

18e JAARGANG

5

1 MAART 1970

f 1,25

RADIO

electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL
PER MAAND

**Toepassing
van
keramische
resonatoren**

**Transistor sinus/
vierkantsgolf-
generator**

**Elektronische
letter- en
cijferopbouw**

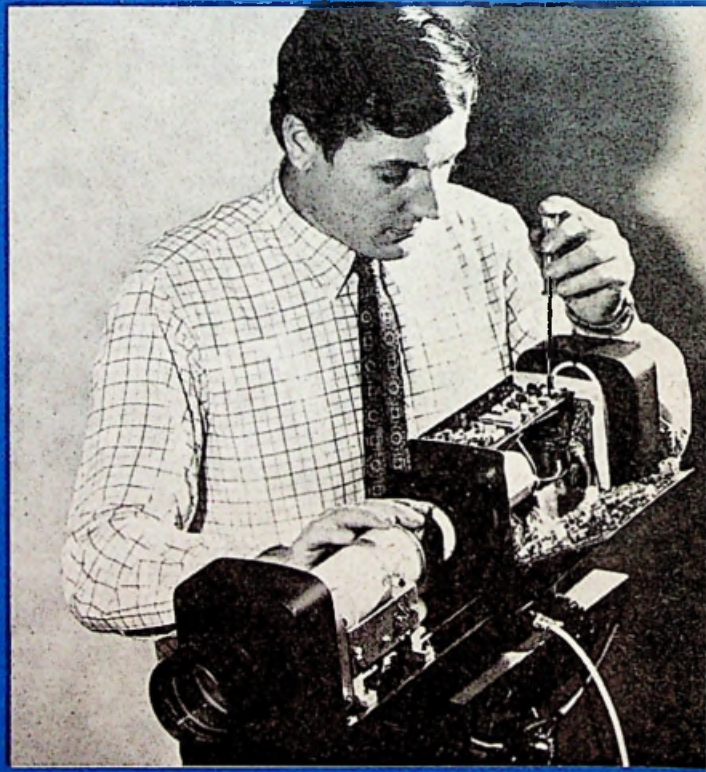
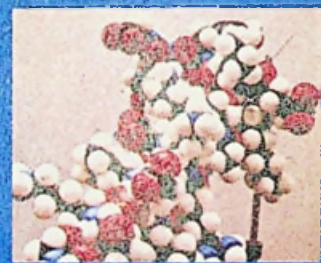
**Technici
dichter bij
de
dichters?**

**Graetz
combi-tuner**

Literatuuroverzicht

**Met hoge snelheid
copiëren van
geluidsbanden**

*"See in te dark"
TV-camera
(foto: SIC)*

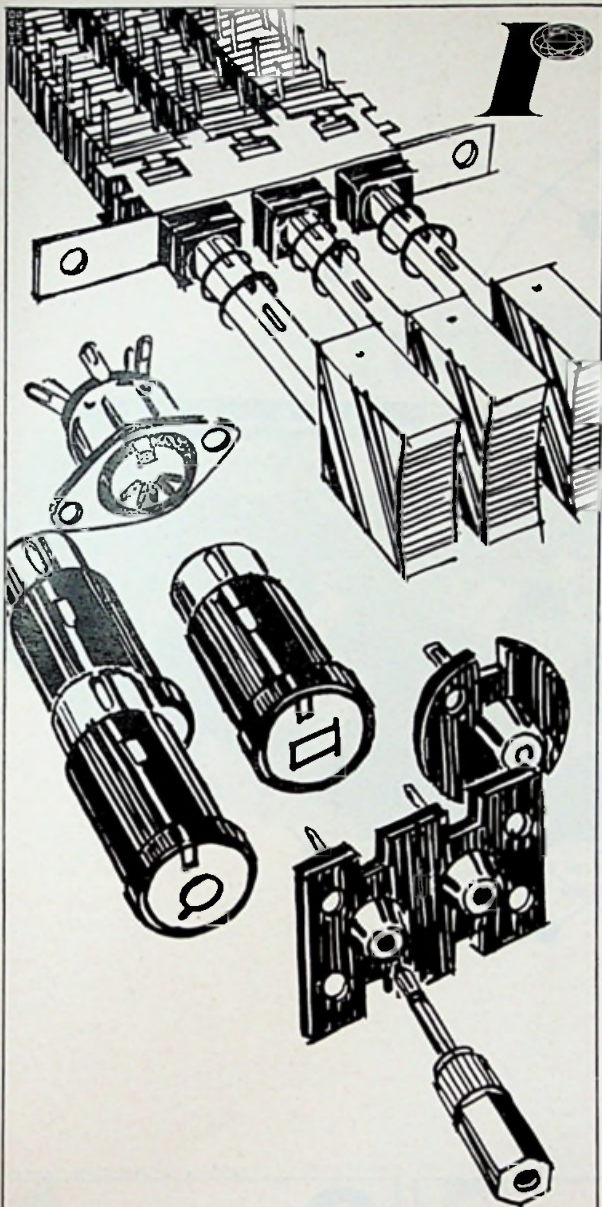


**DIJ TO LLEN TECHNICS
MET P.C. PROBLEMEN.**



**EN HIJ ZOU VOOR
DE OPLOSSING
HIER VAN BEST EENS
DE N.V. REGAM
KUNNEN BELLEN.
DIVERSE BASIS
MATERIALEN EN
OPPERVL. BEHANDELINGEN.
ZEER KORTE
LEVERTIJDEN**

REGAM BLOEMENDALERWEG 9-17 WEESP TELEFOON 02940-3311



- IPAR**
- din-pluggen (ook met symbool) en chassisdelen
 - Japanse pluggen en chassisdelen
 - din verloop en verlengsnoeren uit voorraad
- EKER**
- schakelaars bouwsteenprincipe op bevestigingsrail
 - spoelen en spoelvormen
 - knoppen

ALLEEN VERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND

RONAS

ELECTRONICA

Damrak 47-48 Amsterdam-C. (020) - 22.79.77*

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST“, orgaan van het Internationaal Documentatie Centrum voor Elektronische Toepassingen (IDOCET) Antwerpen

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

Polstraat 10-12 - Postbus 23
 DEVENTER - Tel. 0 5700 - 7 44 11
 GIRO 86 12 21

BANKRELATIES:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
 Amro Bank N.V., Deventer

jaarabonnement f 20,80 (incl. 4 % O.B.)
 buitenland f 24,- per jaar
 losse nummers f 1,25 (incl. 4 % O.B.)

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik - (octrooiwet)

REDACTIE: C. J. BAKKER

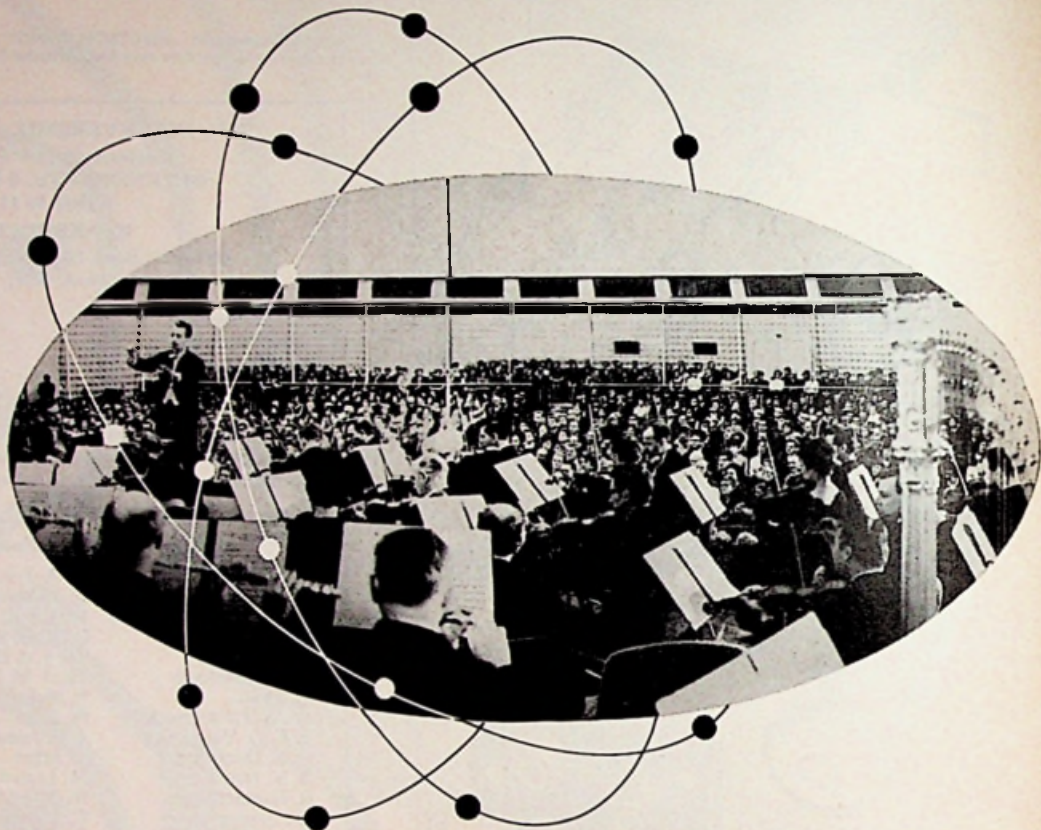
Medewerkers in Nederland en België o.m.:

W. Arckens	C. A. J. v. d. Geer	G. R. Richter
W. De Boeck	C. Geilman	R. Rooman
W. M. G. v. Bokhoven	H. J. v. d. Heide	C. F. Ruyter
J. Bron	G. A. H. Hesp	H. Saeyns
A. Callewaert	Th. v. d. Heuvel	J. M. Scholte
H. E. Charlouis	Th. J. M. Hille	D. Sleeman
H. Denis	F. Hofma	W. Stevens
W. W. Diefenbach	W. Jak	H. Vlutters
J. R. G. Van Dijk	J. H. Jansen	S. Vonk
C. L. Doesburg	H. Jekel	P. Vijzelaar
R. Y. Drost	M. Leeuwijn	H. A. O. Wilms
R. Everaert	W. M. van Loock	W. de Wit
W. Everaert	C. v. d. Maal	P. v. d. Wyngaert
A. van Eyk	W. Olthoff	H. J. van Zwolle

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiobandelaren
 Verschijnt tweemaal per maand

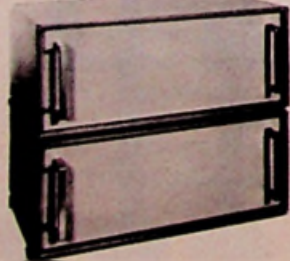
In dit nummer :

Onderwijs Elektronica	169
Technici dichterbij de dichters?	171
Graetz combi-tuner	173
Kwartsoscillator en -resonator kristalelementen (2)	176
Literatuuroverzicht	179
Toepassing van keramische resonatoren	181
Met hoge snelheid kopiëren van geluidsbanden	184
Lineaire geïntegreerde schakelingen	186
Transistor sinus/vierkantsgolfgenerator	189
Lichtgevoelige en lichtgevende halfgeleiders	194
Pleumeur-Bodou II nu operationeel	197
Elektronische letter- en cijferopbouw	199
MF- en LF-versterker met TAA151	205
Communicatiesatellieten-techniek (dl. 4)	206



1

Schroff 19" inschuif-eenheden en 19" kasten. Voor inbouw van elektronische apparatuur. 19" inschuif-eenheid, type normaal. Leverbaar met bevestigingsstrip voor 4 stekerverbindingen volgens DIN 41622 en contra-stekersstrip voor montage in een kast. Chassisplaten in verschillende maten leverbaar. 19" inschuif-eenheid, type universeel: Zijanten met sleufgaten in rasterpatroon waardoor op iedere willekeurige plaats verstelbare draagsteunen te monteren zijn. Op deze draagsteunen kunnen zowel chassisplaten van verschillende grootte als elektronische onderdelen worden gemonteerd. Tevens afdekplaten leverbaar met hetzelfde rasterpatroon. Voor beide uitvoeringen zijn moderne stapelbare kasten (hier afgebeeld) leverbaar in verschillende diepten en hoogten.



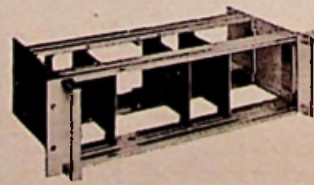
2

Schroff 19" "Istap" systeem. Een veelzijdig deel-inschuif-eenheden systeem (volgens DIN 41494) voor het inbouwen van complete elektronische meet- en regel-installaties opgebouwd uit op zichzelf staande functie-eenheden. Deelinschuif-eenheden, worden in 4 verschillende hoogten vervaardigd van 88 mm. tot 221,5 mm., in stappen van 44,5 mm. De breedte is 1/8, 1/4, 3/8 of 1/2 deel van 19". Inbouwdiepte 326 mm. of 181 mm. Aldus worden 30 verschillende deelinschuif-eenheden verkregen, waarmee vele combinaties mogelijk zijn. Geschikt voor "Europaformaat" (100 x 180 mm.) printkaarten. Inschuif-frames, worden in dezelfde hoogten als de deel-inschuif-eenheden vervaardigd; de breedte is steeds 19". Hierin kunnen verschillende deelinschuif-eenheden tot een complete 19" inschuif-eenheid worden opgebouwd, welke dan in een 19" kast geschoven kan worden. Voor ontbrekende deelinschuif-eenheden kan een blindplaat worden gemonteerd. Tafelkastjes voor een of meer deel-inschuif-eenheden, zijn in 24 verschillende uitvoeringen leverbaar.



3

Schroff 19" "Europac" systeem. Magszijn voor "Europaformaat" (100 x 180 mm.; 233,5 x 160 mm.) en andere formaten printkaarten. Het systeem is opgebouwd uit: • Printkaarten- en cassettenhouder (hier afgebeeld) waarvan de zijwanden van gaten zijn voorzien. De draagsteunen aan de boven- en onderzijde van de houder zijn hierdoor op elke gewenste afstand van elkaar te monteren. Printkaarten kunnen van voren of van voren en van achteren worden (ingeschoven) • Leverbaar met neerklapbaar en afneembaar frontpaneel en/of achterpaneel waarop aanwijs- en bedieningselementen respectievelijk waarin stekers en bedrading kunnen worden gemonteerd. Deze panelen worden aan de houder bevestigd • Inschuifcassetten (in de maten 1/16, 1/8, 1/4 en 1/2 deel van 19") waarin dan weer printkaarten geschoven kunnen worden.



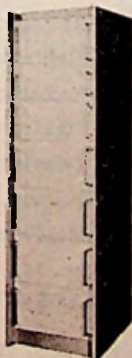
indrukwekkend, perfekt en magistraal in solowerk en als totaliteit

Het elektronica programma van Groenpol. Omvangrijk en toch geselecteerd. Van standaardkondensator tot complete elektronische systemen. Speciale afdelingen voor Instrumenten, Componenten en Systemen.

In de fijne wereld van de elektronica staan de Groenpol technici vooraan. Deze vakbekwame specialisten met ruime kennis, inzicht en ervaring staan garant voor de kwaliteit. De Schroff 19" inschuifeenheden en 19" kasten zijn daar een goed voorbeeld van.

4

Schroff grote 19" kasten. In moderne vormgeving (hier afgebeeld), volledig demontabel. Gemakkelijk afneembare zijwanden ("ophang"-principe). Twee- en meervoudige kasten op eenvoudige wijze op te bouwen uit enkele kasten. De naad tussen twee kasten wordt door een speciale lijst afgedekt waardoor een aaneengesloten kastenfront ontstaat.



5

Jonathan telescooprails. Type 110 (3-delig), waarbij de inschuifeenheid vast aan de rail wordt bevestigd. Type 110 QD heeft een snelontgrendeling, waardoor de inschuifeenheid snel van de rail verwijderd kan worden. Type 110 QDP (hier afgebeeld) bezit behalve de snelontgrendeling, ook de mogelijkheid de inschuifeenheid 45° en 90° naar boven en beneden te kantelen. Jonathan telescooprails zijn zonder meer in Schroff-kasten te monteren.

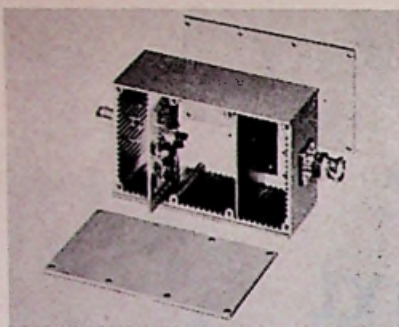


Groenpol

Voor meer gedetailleerde inlichtingen, uitgebreide documentatie of vertegenwoordigersbezoek: Groenpol afdeling Elektronica Postbus 1188, Amsterdam. Telefoon 67501, 64571 en 64474 teestel 2169.

Schroff
JONATHAN

69 16 A



U NOEMT DIT EEN BLACK BOX

en dat is het ook. Toch bestaat er verschil tussen. In afwerking en in uitvoering. De foto toont u een nieuwe black box. Met geleidingen voor prints. In vele maten leverbaar. Waard om te discrimineren - al noemt u dit óók een black box.



Rodelco n.v.
ELECTRONICS

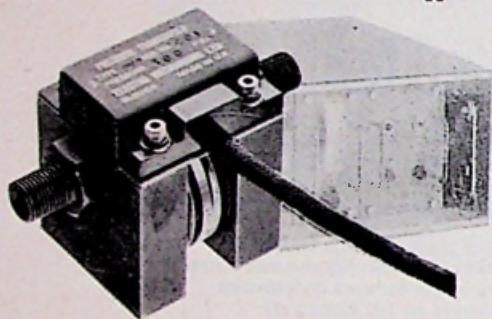
Pomona Electronics
U.S.A.

Postbus 1030 Den Haag
Tel. (070) 65 39 55 * Telex 32506

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

ELECTRO MECHANISMS LTD.

„Kent u deze drukopnemers al?“



- roestvrij stalen uitvoering
- differentiaal en absoluut
- werkt temperatuur van -50 tot $+250$ °C
- drukk bereiken van ± 5 tot en met ± 5000 psi
- lineariteit $\pm 0,25$ %
- hysteresis en repeatability 0,1 %
- geschikt voor corrosieve gassen en vloeistoffen
- zeer robuust door inductief systeem
- eveneens laaggeprijsde versterkers voor 1 tot 6 kanalen

ELTRON N.V. WOUDEBERG
TEL.: 0 3498 - 1770

Een goede toekomst . . .

is er ook voor u in de elektro-, radio-elektronica- en televisietechniek. Maar hiervoor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dit, als u zelfstandig een bedrijf wilt leiden; het bedrijfsleven vraagt dit voor belangrijke functies eveneens.

Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht. Ongevelde vrije tijd is geen bezwaar door onze

Speciale opleidingsmethode

waarbij u direct de complete leerstof ontvangt, zodat u zelf uw studie tempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid van slagen door onze **examenwaarborg**.

Vraagt inlichtingen

U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor Zelfstudie, Elektro, Radio-elektronica en Televisie met overzichten van de exameneisen, de leerstof en vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.

Welk diploma wilt u behalen?

Transistortechniek
Elektrowinkeller
Radio-/Televisiedetailhandelaar
Elektrotechnisch Installateur
Radio-/Televisie-installateur
Sterkstroommonteur
Radiomonteur VEV
Elektronicamonteur NERG
Radiotechnicus
Elektronicatechnicus NERG
Televisiemonteur
Televisietechnicus
Middenstandsdiploma

VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS

Tuinlaan 161 - Schiedam - Telefoon (010) 26 97 12



Nu ±50% in prijs verlaagd!

Het doet ons genoegen U in een tijd van prijsstijgingen te kunnen mededelen, dat onze fabriek PANDUIT - door volledige automatisering - ons in staat heeft gesteld de prijzen van de meest courante nylon kabellussen met ongeveer 50% te verlagen, zonder de hoge kwaliteit van dit produkt aan te tasten.

PANDUIT levert nu het voordeligste systeem voor het bundelen en bevestigen van draad- en kabelbomen !

PANDUIT

Een compleet systeem voor het bundelen van alle voorkomende draadbomen, het afbinden en bevestigen van kabelbomen, het bedraden van kasten en panelen, het vastzetten van diverse onderdelen o.m. condensatoren is nooit eenvoudiger en tijdsbesparender geweest dan door toepassing van STA-STRAPS en de bijbehorende hulpstukken. In één handeling wordt de Sta-Strap om de draadboom gelegd en door de zelfsluitende gesp handvast gezet.

Door gebruik van het handgereedschap GS2B, waarvan de trekspanning instelbaar is, aangetrokken en bij de gesp afgesneden zonder scherpe hoeken achter te laten.

Vraagt ons eens geheel vrijblijvend een bemonsterde offerte en zend ons nevenstaande coupon.

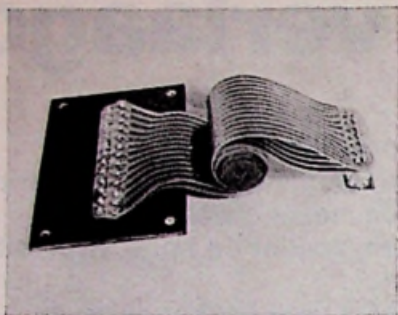


MULDER-HARDENBERG

Michelangelostraat 10, Amsterdam Z., Tel. 020 - 761002 (2 lijnen)
Telex 13131, Postbus 7256

Zend mij uitgebreide informatie over het gebruik van PANDUIT kabellussen en montage-onderdelen.

Naam: _____
Adres: _____
Woonplaats: _____
Bedrijf: _____



UW EIS IS FLEXIBILITEIT

en daaraan voldoet de fabriek al zeven jaar. Met flexibele bedradingen. Eenvoudiger en overzichtelijker dan met draadbomen. Bovendien netter en betrouwbaarder. Ook voor u de oplossing - als uw eis flexibiliteit is.



MB Metals
Engeland

Postbus 1030 Den Haag
Tel. (070) 65 39 55 * Telex 32506

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

BROOKDEAL ELECTRONICS



NANO VOLT VOORVERSTERKER type 431

Frequentiebereik: 1 Hz - 100 kHz

Versterking: 60 dB

Ruis: 2 dB max

(Bij $R_i = 20\Omega - 5\text{ k}\Omega$, $f > 100\text{ Hz}$)

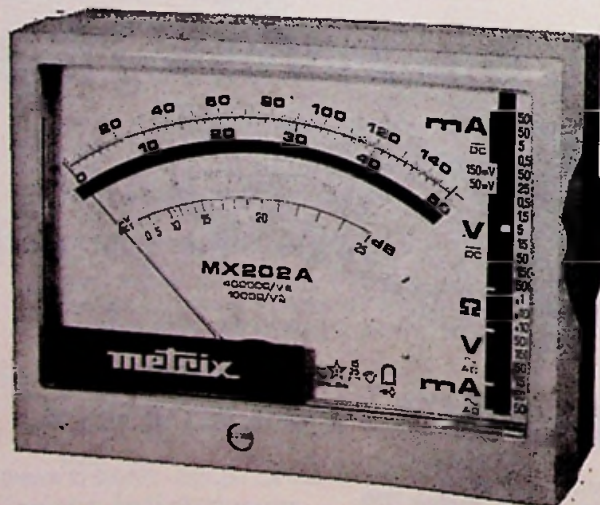
Niet-lineariteit: 0.1% max

Filters: Hoog- en laag-doorlatend

Uitvoering: Tafel- of rekmontage

HOOGKARSPELSTRAAT 68
DEN HAAG, POSTBUS 8068
TEL. 070-363700

INTECHMIJ N.V.



UIT VOORRAAD LEVERBAAR

Universeelmeter MX 202 B

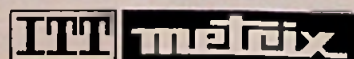
- 40 000 Ω/V
- Spanbandsysteem
- Beveiligd tegen overbelasting
- Geen nul-instelling meer op Ω -bereiken
- Grote lineaire spiegelschaal
- Vele accessoires, w.o. paraattas
- 1 jaar schriftelijke garantie

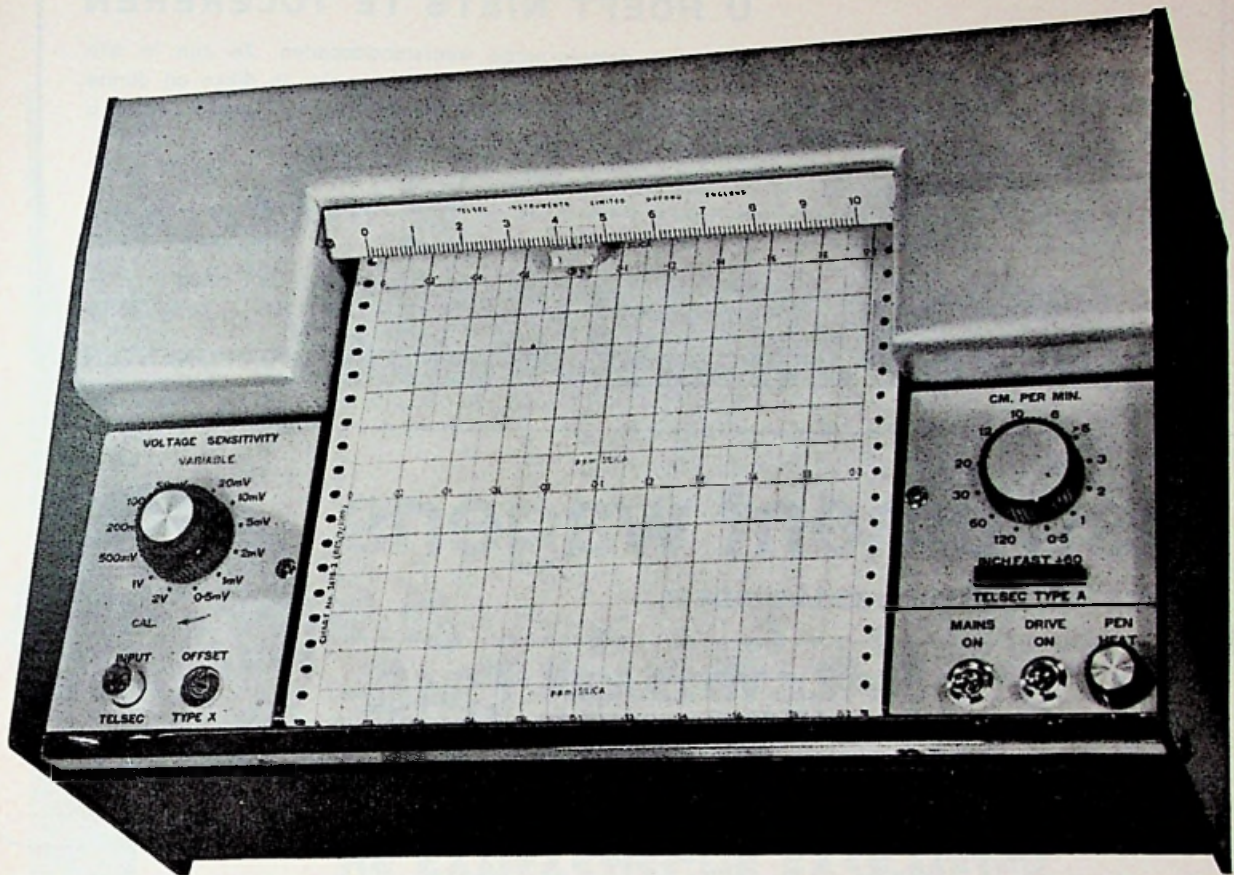
Beknopte gegevens

Gelijkspanning	50 mV - 1000 V (v.s.)	1 1/2 %
Gelijkstroom	25 μA - 5 A	" "
Wisselspanning	15 V - 1000 V	" 2 1/2 %
Wisselstroom	50 mA - 5 A	" "
Weerstand	10 Ω - 2 M Ω	

Uitgebreide gegevens bij de importeur:
Banjostraat 58 - Postbus 4596 - Rijswijk (Z-H)
Tel. 070 - 98 56 72

GERLACH TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU





Nu ook in tweekanaals-uitvoering met dezelfde specificaties

**BELANGRIJK IN PRIJS
VERLAAGD !**

Enkele bijzonderheden :

f 2 995,— voor uitvoering met
1mv gevoeligheid en zes papier-
snelheden!

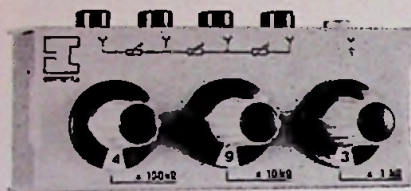
- * Plug-ins voor ingangsversterker en papiertransport
- * Papiertransport d.m.v. stappenmotor; dus geen tandwielbak
- * Standaard externe papiertransportsturing mogelijk met sinus, blok, plus of contact
- * Hoge responsie, nl. 0,3 s voor 90 % f.s.
- * Nauwkeurigheid 0,25 % op alle meetbereiken
- * Registratie naar keuze met inkt of d.m.v. thermosysteem (absoluut geen onderhoud)
- * Ook lin/log (een decade uitvoering)
- * Plug-ins met ingebouwde nulpunt-compensator
- * Accessoires: volgpot, opwikkelinrichting, markers, 19" paneeluitvoering, limiet-schakelaars, automatische bereikomschakelaars

Belt U ons even voor een uitvoerige documentatie of maakt U eens een afspraak voor een demonstratie

ons adres is:

DÉPEX N.V. STEENSTRAAT 85, DE BILT - TEL. 030 - 76 31 11

U HOEFT NIETS TE TOLEREREN



met onze geïntegreerde weerstanddecaden. Ze zijn in alle waarden leverbaar. Ook in de E24 reeks. In dikke en dunne filmtechniek. Blijvende toleranties tot 0,2% - daarom hoeft u niets anders te tolereren.



rodelco-nv
ELECTRONICS

Elementa
West Duitsland

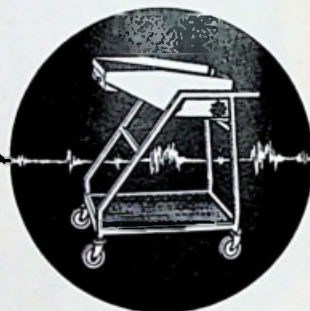
Postbus 1030 Den Haag
Tel. (070) 65 39 55 * Telex 32506

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

instrument wagens

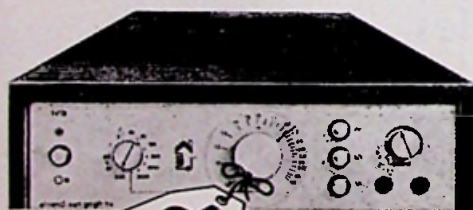
Diverse typen uit voorraad leverbaar

NU DRASTISCH IN PRIJS VERLAAGD! **f.345.-**
het veel gevraagde type LHT kost nu slechts



MULDER-HARDENBERG

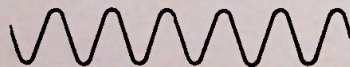
Michelangelostraat 10, Amsterdam Z - Tel. 020-76 10 02 (2 lijnen) - Telex: 13131 - Postbus 7256



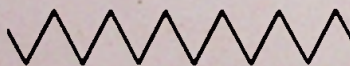
f.750.-

De Van Gogh
laagfrequent functie-generator
met een bereik van 0,03 Hz tot 12.000 Hz

De L.F. funktiegenerator voor het meten van o.a.:



de frequentiekenarakteristiek



de lineariteit van
versterkers, schrijvers enz.



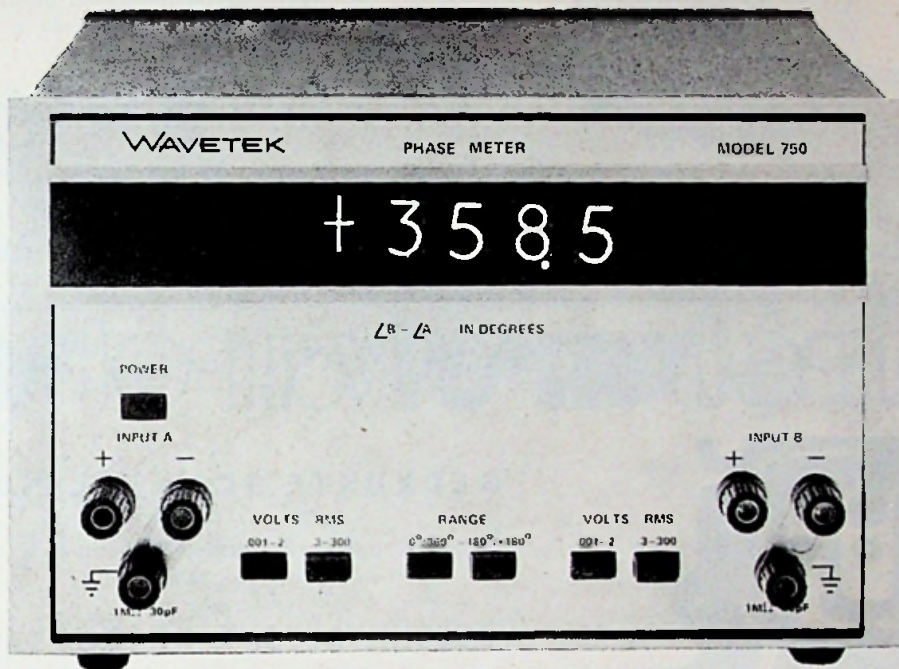
de sprongkarakteristiek

Frequentiebereik:
0,03 Hz tot 12.000 Hz.
Constance amplitude ook
bij frequentie-variatie.
Uitgang: continu regel-
baar van 0 tot 8 V t.t.
Speciale uitgang op
mV-niveau voor metingen
van fysiologische en
andere zeer gevoelige
versterkers. Batterijvoeding.



Ahrend-van Gogh nv

Slimmeweg 11, Amsterdam-Sloten, tel. 020 - 15 39 11



DE FANTASTISCHE FASE-METER

Ziehier de eerste digitale fase-meter die u met één hand kunt bedienen. Model 750 heeft een frequentiebereik van 10 Hz tot 2 MHz, onnauwkeurigheid en oplossend vermogen van $0,1^\circ$, en tevens digitale uitlezing en analoge uitgangen.

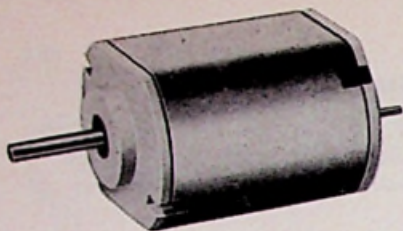
Het dynamisch amplitudebereik loopt van 1 mV tot 300 V. Dat is heel wat voor f 6900,- (excl. BTW).

(Model 740, met analoge uitlezing en nulpunts-onderdrukking kost f 4200,-.)

WAVETEK

★ AIR - PARTS INTERNATIONAL N.V. ★
 HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H) - TEL (070) 98 93 92

ALS U ZOVEEL MOTOREN KENT



dan behoren onze miniatuur motoren daar toch bij. Van klein tot zéér klein. Vele typen direkt uit voorraad of snel af fabriek. De kwaliteit is uitstekend en de prijzen zijn laag. Maakt u er eens kennis mee - zelfs als u al zoveel motoren kent.



Marx Lüder
West Duitsland

Postbus 1030 Den Haag
Tel. (070) 65 39 55 * Telex 32506

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

VAREL VAREL VAREL VAREL



GEDRUKTE SCHAKELINGEN

galvanisch bewerkt - gemonteerd met onderdelen
voor proefprint 24 uur service

VAREL - WEIDESTR. 10 - ECHT - POSTBUS 8 - TEL. 04754-2094



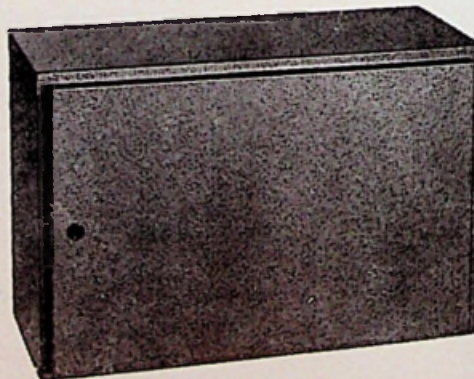
Soldeert u professioneel?

Multicore meerkernig tinsoldeer wordt reeds jarenlang in alle professionele kwaliteitsapparatuur toegepast. Het zelfde kwaliteitssoldeer maar dan in kleinverpakking ook voor de amateur die elsen stelt. Voordelen: Multicore heeft over de gehele lengte 5 kernen bijzonder actieve en niet corrosieve Ersin Flux. Hierdoor moeiteloos solderen door de juiste vloeimiddelen. Vervaardigd van zuiver tin en lood, geen veroudering, geen kruipeffecten. Multicore soldeer in standaarddikten van 0,25 tot 3,2 mm, in diverse tin/loodverhoudingen, in speciale allages, koperhoudend of met 2% zilver voor het solderen van met zilver opgedamppte ceramiek of van met goud geplateerde printed circuits. Multicore soldeer, iets duurder, veel beter. Bel Nierstrasz Amsterdam (020 - 94.16.76, toestel 155) voor inlichtingen, gratis proefmonsters en prijzen.



NIERSTRASZ

Stalen druiwaterdichte kasten



zeer geschikt als: C.A.-versterkerkast en/of
apparatenkast

In diverse afmetingen

*

Diverse soorten:

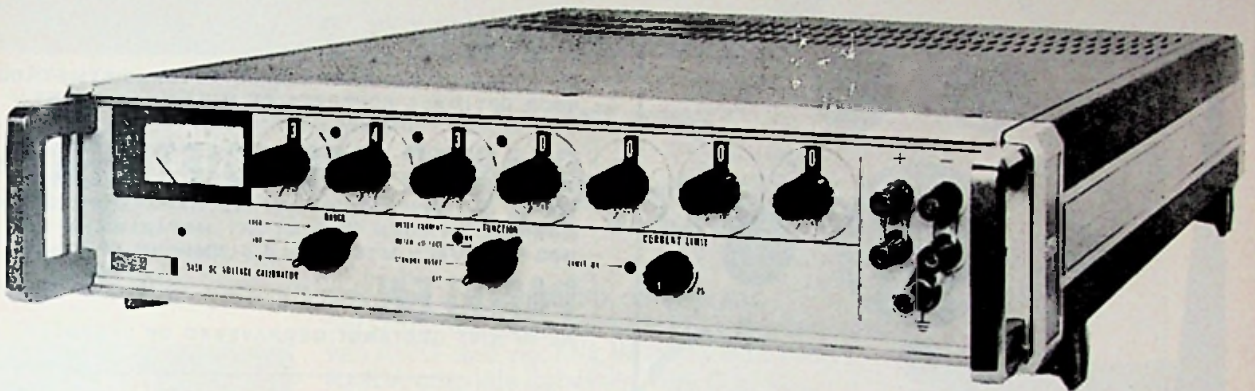
Kabels, Kabelzadels o.a. 7 mm zwart. Muurbeugels, Schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam
Tel. 020 - 79 55 44

JOHN FLUKE OVER GELIJKSPANNINGS-CALIBRATOREN



In John Fluke's calibratieprogramma is er voor praktisch elke toepassing een instrument. Er is de goedkope 341 A met een nauwkeurigheid van 0.01 %, er is ook de 3330 A, een op afstand instelbare stroom- en spanningscalibrator met een nauwkeurigheid van 0.005 % voor spanning en 0.01 % voor stroom. De 332 B en de 335 A hebben de hoogste stabiliteit en de grootste nauwkeurigheid van de totale reeks, de 335 A is bovendien nog uitgerust met een ingebouwde nuldetector.

Op een rijtje gezet ziet het programma er als volgt uit :

TYPE	NAUWKEURIGHEID	STABILITEIT	RESOLUTIE
341 A	0.01 %	30 ppm/mnd.	1 ppm
343 A	0.003 %	15 ppm/mnd.	0.1 ppm
332 B	0.002 %	10 ppm/mnd. - 20 ppm/jr.	0.1 ppm
335 A	0.002 %	10 ppm/mnd. - 20 ppm/jr.	0.1 ppm
3330 A	0.005 % spann.	25 ppm/mnd.	0.1 ppm
	0.01 % stroom	50 ppm/mnd.	0.1 ppm

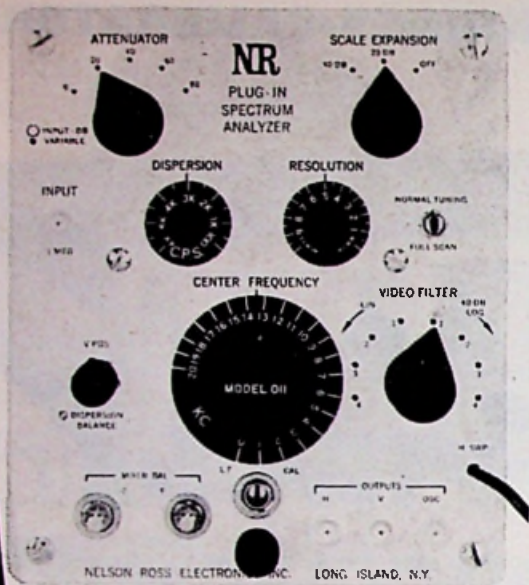
Voor nog hogere nauwkeurigheid levert Fluke een reeks van hulp-instrumenten zoals de referentiedeler 750 A, de nuldetector 845 en de Kelvin-Varley spanningsdeler 720 A waarmee de nauwkeurigheid tot 5 à 10 ppm kan worden verhoogd. Ook voor het calibreren van multimeters en transistor-voltmeters (kl. 0.5 en 1) is er een Fluke calibrator, de 760 A, geschikt voor wissel- en gelijkstroom en -spanning en voor weerstand. Nogmaals, voor praktisch elke toepassing is er wel een Fluke calibrator.

FLUKE

WE ZULLEN U ER GAARNE MEER INLICHTINGEN OVER ZENDEN.

C.N. Rood n.v. ELECTRONICA

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk ZH, Tel. 070 - 99.63.60, Postbus 4542



Al kost deze spectrumanalyser slechts f 3385,- daarom is het nog geen speelgoed.

Ofschoon het een degelijk gebouwd en eenvoudig te bedienen apparaat is, kunt U kinderen beter op een afstand houden — het is tenslotte een precisie-instrument.

NELSON-ROSS inpluganalyzers zijn leverbaar voor Tektronix 560 of HP 140 A/141 A oscilloscopen. Talloze uitvoeringen voor frequenties van 0,5 Hz tot 15 GHz.

En dan nog wat:

NELSON-ROSS bouwt meer spectrumanalyzers dan alle andere fabrikanten te zamen!

Vraagt vrijblijvend inlichtingen bij de alleenvertegenwoordiging:

★ **AIR-PARTS N.V.** ★

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H)
TEL. (070) 98 93 92

WIJ BEGRIJPEN DAT !

U ZOU GRAAG UW PRODUKT ZO SNEL MOGELIJK WILLEN LEVEREN, MAAR WIE MAAKT IN DIE KORTE TIJD NU NOG UW

PRINTEN ? *

BIJ VOORKEUR GEMAAKT VIA DE FOTORESISTMETHODE VOOR OPTIMALE SCHERPTE, OF MISSCHIEN ZOEKT U EEN ADRES VOOR UW PRECISIE

PLASTIC SPUITGIETWERK *

LIEFST MET EEN EIGEN GEREEDSCHAPMAKERIJ, OM NOG MAAR TE ZWIJGEN OVER AL DAT METAALWERK DAT NOG GEBEUREN MOET ZOALS ALUMINIUM OF STALEN

PANELEN *

AL OF NIET GESTANST, GEGRAVEERD OF GESPOTEN :

INDIEN U MET EEN VAN DEZE PROBLEMEN WORSTELT, KUNNEN WIJ HELPEN.

NOTEER DIT ADRES IN UW AGENDA, OF BEL DIREKT. WEER EEN ZORG MINDER !

REMCON - HOLLAND *

DERDE HELMERSSTRAAT 90
AMSTERDAM TEL. 180390

NIEUWSTE ANTENNEVERSTERKERS

*voor ontvangst van
verafgelegen FM (stereo)
en TV zenders.*

Doc. op aanvraag.

**SCHRADER ELECTRONICA
VAN EEGHENSTRAAT 4
AMSTERDAM-Z
TEL. 020 - 79 65 09**

informeer:

denkt u aan

TEFLON[®]

dan kunt u onmiddellijk denken aan het complete programma HABIA montage draad van AWG 36-8 vlg. MIL W 16878 D of aan HABIA coaxiale kabel vlg. MIL C 17 D.

bel:

telex:

Naast deze leaders vindt u in de HABIA-TEFLON range: miniatuur montage draad type UT, afgeschermd kabel, wire-wrap draad, verwarmingskabel, spaghetti-tubing, flexibele hogedruksiang, geïmpregneerd glasvezeldoek, staf, plaat, buis en andere handelsvormen.

Wilt u TEFLON producten toepassen, dan kunt u ons voor informatie gemakkelijk bereiken:

schrijf:

HABIA N.V.
Marksingel 40 b
Breda

telefoon 01600 - 41891
de heer van Tilburg
telex 54262

zend coupon

Gaarne ontvangen wij nadere informatie betreffende:

firma: _____

afdeling: _____

t.a.v.: _____

adres: _____

deze coupon
in gesloten enveloppe
zenden aan:
HABIA N.V.
Marksingel 40 b
Breda

Zweedse kwaliteit en precisie



® geregistreerd handelsmerk
van du Pont de Nemours

HABIA NV MARKSINGEL 40 B BRED A TELEFOON 01600-41891 TELEX 54262

Bekende adressen te:

Delft

Speciaal
TRANSFORMATOREN
voor de
ELEKTRONICA

GUDO

Transformatoren
Corn. Trompstraat 38
DELFT
Tel. 01730 - 2 46 34

Enschede



AFDELING RADIO
Oldenzaalsestraat 94-96
Tel. 1 51 69

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag - Tel. 070 -
32 59 16
Elektronisch centrum voor
de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Harmelen

RANO SOUND STUDIO

Breudijk 23 - Harmelen
Tel. 03483 - 1939 - 1645

voor:

- Prof. plaat- en band-opname
- Verhuur van geluids-installaties
- Import van prof. regietafels.

Ouderkerk a. d. Amstel

Hi-Lo luidspreker boxen Klankboxen Drukkamerboxen

in:

ror - teak - note - eike - wit - laque - rood - palissander. Vraagt toezending van uitgebreide folder of bestel bij:

PETERS ELECTRONICS

Amsteldijk N 138
Ouderkerk a.d. Amstel

Zeer aantrekkelijke prijzen
Geen concurrentie

Zwolle

RETA - ELEKTRONIC

Zwolle - Zaan 23
tel. 05200 - 3 32 65

Afdeling Assen
Groningerstraatweg 85
tel. 05920 - 1 52 99

Afdeling Deventer
tel. 05700 - 1 52 99

aanleg - onderhoud - service van gemeenschappelijke antenne-inrichtingen en andere zwakstroominstallaties

raf hifi stereo

STEREO 8 / CASSETTE (S) RECORDERS

RIJNSTRAAT 112
TELEFOON 73 91 03
AMSTERDAM - Z

B&W - KEF - A.R. -
QUAD - SONY -
J.B.L. - THORENS -
RADFORD - LEAK -
SANSUI - TEAC -
AKAI - TANDBERG
KENWOOD - DYNACO - REVOX - ETC.

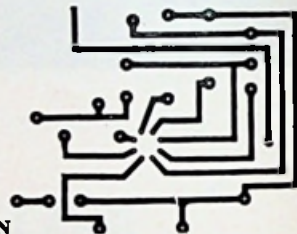
M.AASSTRAAT 169 TELEFOON 42 61 23
BRAUN - B&O - SABA - WEGA

RIJNSTRAAT 139 TELEFOON 71 35 97

ORIGINEEL BUNGARD PRINTPLAAT VOLGENS DIRECT POSITIEF PROCÉDÉ

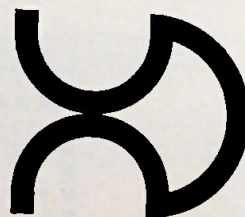
- * economisch
- * eenvoudig
- * ook kleine formaten

Uitvoerige brochure
gratis verkrijgbaar
bij



Fa. MUTRON

handelonderneming en elektronica-lab.
Kapelstraat 16, Bussum
Telefoon 02159 - 1 84 14



LEZING

Met medewerking van verscheidene halfgeleiderfabrikanten verzorgt

DELCON HOLLAND

op 25 maart 1970 om 20.00 uur
in het

KOLPINGHUIS, Smetiusstraat 1, NIJMEGEN
(250 m vanaf het station)

een lezing met de volgende onderwerpen:

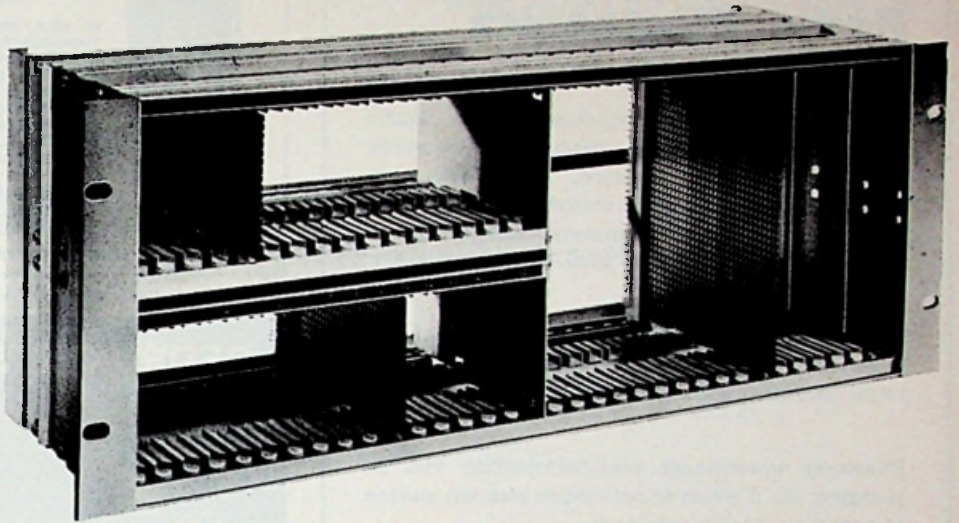
geïntegreerde spanningsregelaars
en hun toepassing;
vermogensregelingen;
laagfrequent-meetapparatuur

Na afloop kunnen ook vragen op elektronisch gebied beantwoord worden.

Uitnodigingskaarten verkrijgbaar bij:
Radio Plet, Klarestraat 11, Arnhem;
Radio Rens, Grote Kerkstraat 21, Venlo;
Schreuders Elektronika, Voorstad 19, Tiel;
Radio Technika,
van Welderenstraat 103, Nijmegen.

X-SERIE MODUUL-CHASSIS

LOSSEN UW PROBLEMEN VOOR HET BEHUIZEN VAN UW GEDRUKTE SCHAKELINGEN VOLLEDIG OP!



CDX - JX - SERIE MODUUL - CHASSIS

Deze serie biedt aanzienlijke voordelen:

- uit voorraad leverbaar
- afmetingen: breedte 19" of minder, diepte naar keuze, hoogte 2, 3, 4 of 5 eenh. van 44,5 mm
- grotere mechanische sterkte
- veelzijdiger
- betere ventilatie
- alle onderdelen uit de C-, D- en J-systemen kunnen in deze frames, mits in standaardafmeting geleverd, toegepast worden
- kaartgeleiders/connectors kunnen op zeer eenvoudige wijze gemonteerd, verwijderd of verplaatst worden, zonder demontage van het frame, bovendien vervallen de afstandstukken tussen de geleiders
- keuze uit twee methoden van connectormontage
- aantal posities bij 19" brede standaardframes:
 - tot 42 posities bij een steek van 10,16 mm (0,4")
 - tot 34 posities bij een steek van 12,7 mm (0,5")
 - tot 28 posities bij een steek van 15,24 mm (0,6")
- verdeel/afschermplaten kunnen zodanig gemonteerd worden, dat kaarten/connectors van verschillende afmetingen in hetzelfde frame behuisd kunnen worden.

UITVOERIGE FABRIEKSDOCUMENTATIE MET PRIJSLIJST OF DEMONSTRATIE, OP AANVRAAG

VAN REIJSSEN DELFT

POSTBUS 213
GASTHUISLAAN 214

TEL. 01730 - 3 09 40
TELEX 32624

Cassettes voor Radio Electronica

Door de gewijzigde brocheervorm van Radio Electronica wordt het te kostbaar de komende jaargangen te laten inbinden. In verband hiermede zijn bij ons cassettes verkrijgbaar. Het voordeel is hierbij dat de nummers onmiddellijk na toezending in de cassette kunnen worden gezet.

Bovendien bespaart u hiermee de kosten van het inbinden. De prijs van deze cassette bedraagt f 8,90, inclusief verzendkosten en 12 % O.B.

Eventuele bestellingen met vermelding van de jaargang die u wenst te ontvangen zien wij gaarne zo spoedig mogelijk tegemoet.

ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA
Giro 861221 - Postbus 23 - Deventer

"GELOSO" Transistormegafoon



Compleet met:

- BATTERIJEN
- UITNEEMBARE MICROFOON
- VERLENGKABEL

Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen versterkers, microfoons en membraan-luidsprekers.

Imp.:

RED STAR RADIO N.V.

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 070 - 33 38 70

NEDERLAND **Tokai**



PORTOFOONS, MOBILOFOONS, BASISSTATIONS 27 MC
BINNENKORT IN:
146-156 MC 450-470 MC

IN VELE PROFESSIONELE TYPEN LEVERBAAR.
TOEPASSINGEN REEDS BIJ: POLITIE, BRANDWEER,
OVERHEID, SPORT, WEG- EN WATERBOUW.

ALLE TYPEN P.T.T. GOEDGEKEURD.
VRAAG ONZE GEÏLL.
PRIJSCOURANT 2
VERKOOP-SERVICE
EN ONDERDELEN:

NED. TOKAI AGENT
POSTBUS 205
ALKMAAR
ALLEEN IMPORTEUR
TEL. 02205-548



LEVERINGEN UITSLUITEND VIA VAKHANDEL

GEDRUKTE SCHAKELINGEN



diverse basismaterialen
oppervlakte behandeling
mechanische bewerking

geëtste aluminium panelen
verrichte perspex paneelen

TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350.

KRISTAL-OSCILLATOREN

met of zonder thermo-gecontroleerde oven. „Plugin” uitvoering.

KWARTS-KRISTALLEN

volgens MIL-C-3098-D DEF-5271-A of uw fabrieksspecificatie. Nu ook leverbaar in geheel glazen uitvoering, voor hoge stabiliteit en ouderingselzen.

FREQUENCE-SOURCES

zeer compacte frequentie-standaards in modulvorm, leverbaar in frequenties van 50 khz tot 1 Hz.

OVENS

voor kwartskristallen en temperatuurgevoelige componenten. Plug-in units, diverse typen met bi-metale of elektronische controle.

**VOOR: INDUSTRIE,
LABORATORIA, DEFENSIE
EN AMATEURS**



STABILIX
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag
Telefoon 332497

**AAN: KLAASING ELECTRONICS,
SARPHATISTRAAT 52,
AMSTERDAM-C.**

Amsterdam, 1 maart 1970.

OPDRACHT TOT LEVERING	prijs per stuk
10 stuks schakel FET's, type 2N5432, $R_{ds[on]} = 5 \Omega$	f 66,40
3 stuks LOW NOISE FET's, type 2N4868A, $E_n = 5 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	f 46,—
15 stuks P-CHANNEL ENHANCEMENT MOSFET's, type IT1700, doorslagspanning $BV_{GSS} = 125 \text{ V}$	f 12,40
20 stuks DUAL P-CHANNEL ENHANCEMENT MOSFET's, $BV_{GSS} = 125 \text{ V}$, type IT2701	f 20,—
5 stuks MOSFET's, type 4268, $R_{ds[on]} = 100 \Omega$, $I_{GSS} = 2,5 \text{ pA}$	f 48,—
100 stuks general purpose FET's type 42T	f 1,12
50 stuks POPCORN-NOISE-FREE-OPERATIONAL-AMPLIFIERS, type ICB8741C	f 15,50
10 stuks BIPOLAR VOLTAGE REGULATORS, type ICB8723C	f 14,60
5 stuks SUPER BETA MONOLITIC DUAL NPN-TRANSISTORS $H_{FE} \approx 1500$	f 63,—
15 stuks comparators, type ICB8001C, $Z_{IN} = 10 \Omega$	f 40,—

Fabriek: INTERSIL.

Zoals met U overeengekomen, zult U ons voor de kleinere aantallen ook de 100 stuks-prijs berekenen, daar de totale opdracht gecombineerd de 100 stuks heeft overschreden.

Levertijd: UIT VOORRAAD AMSTERDAM TOT 4 WEKEN.

Levering: Franco ons magazijn.

Dit is een opdracht van een klant, waarvan wij zeker weten, dat hij straks tevreden is.

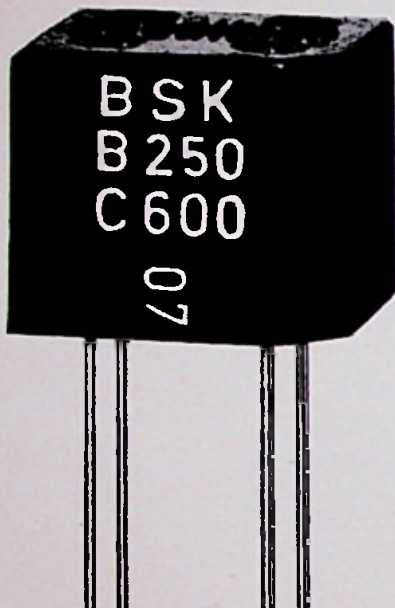
Ook U kunt gebruik maken van onze aantrekkelijke leveringsvoorwaarden en uw keuze maken uit het meest uitgebreide programma FET's, MOSFET's, MONOLITIC DUAL NPN's EN PNP's, COMPARATORS en OPERATIONAL AMPLIFIERS. Overtuigt U zelf en vraagt om uitvoerige documentatie.



KLAASING ELECTRONICS N.V.
SARPHATISTRAAT 52,
AMSTERDAM-C,
Telefoon 020 - 92 84 44, 92 84 45, Telex 16434



SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS



	Sper- spanning in V	Piek- spanning in V	Stroom in A
CSK B 80 C 400	125	400	0,4
CSK B 250 C 400	370	800	0,4
CSK B 500 C 400	750	1250	0,4
BSK B 80 C 600	125	400	0,6
BSK B 250 C 600	370	800	0,6
BSK B 500 C 600	750	1250	0,6
CSK B 80 C 800	125	400	0,8
CSK B 250 C 800	370	800	0,8
CSK B 500 C 800	750	1250	0,8
CSK B 80 C 1200	125	400	1,2
CSK B 250 C 1200	370	800	1,2
CSK B 500 C 1200	750	1250	1,2

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Wormerveer Industrieweg 17 Postbus 76
Telefoon 02980-8 32 58 Telex 13095

LASER REFLECTIES

De brieven die in deze rubriek worden afgedrukt geven de mening weer van de inzenders, die echter niet de instemming of met het inzicht van de redactie behoeft overeen te stemmen.

ELECTRONICA-ONDERWIJS . . .

. . . ONDERONTWIKKELD GEBIED!!!

Zonder in het minst de bedoeling te hebben personen of instellingen te kort te doen, menen wij dat het de hoogste tijd is de aanvechtbare toestand rond het elektronica-onderwijs in Nederland aan de orde te stellen.

De noodzakelijkheid en urgentie van een landelijke integrale regeling van het elektronica-onderwijs op alle niveaus, is de laatste jaren reeds meerdere malen in woord en geschrift aan de orde gesteld. Tot heden zonder resultaat.

Waarschijnlijk realiseert men zich nog steeds niet, dat er een dringende behoefte bestaat aan goed opgeleide elektronici. Nog scherper gesteld, de Nederlandse concurrentiepositie en daarmee een goed deel van ons economisch bestel, komt zo langzamerhand duidelijk in het gedrang, doordat van de enorme industriële toepassingsmogelijkheden die de elektronica biedt, een te gering gebruik kan worden gemaakt, mede door een ontstellend tekort aan gekwalificeerde elektronici.

De voor deze gang van zaken verantwoordelijke instanties dienen nu eindelijk eens duidelijkheid te betrachten. Goed geregeld en uitgebalanceerd beroepsonderwijs in de elektronica is en blijft de basis van een gezonde industriële ontwikkeling. Een ontwikkeling, die het mogelijk moet maken de jarenlange achterstand op de gang van zaken elders in de wereld zo snel mogelijk in te lopen.

Het *lager beroepsonderwijs* in Nederland biedt op dit moment via de LTS'en weinig gelegenheid een aanvang te maken met een elektronica-opleiding. Een enkele LTS tracht via een 4- of 5-jarige opleiding tot elektronica-monteur hierin te voorzien. Een relatief klein aantal LTS'en heeft de opleiding elektrotechniek gelardeerd met wat elektronica. Van een uniform programma of eindniveau is geen sprake. Ook de diverse VEV elektronica-examens mag men tot het lager beroepsonderwijs rekenen. (Onlangs heeft het VEV ook middelbare examens ingesteld.) Opleiding voor VEV-diploma's verloopt veelal via het bij de wet geregelde parttime onderwijs met inschakeling van dag- en/of avond-LTS'en. Particuliere mondelinge- en schriftelijke cursussen leiden eveneens voor VEV-examens op. Ten behoeve van het NERG monteurs-examen bestaan geen gesubsidieerde opleidingen.

Zelfstudie of particuliere mondelinge- of schriftelijke cursussen moeten hier uitkomst brengen.

De erkenning van dit diploma is evenmin bij de wet geregeld.

Het *middelbaar beroepsonderwijs* heeft zich na de tweede wereldoorlog zeer snel ontwikkeld. In minder dan 25 jaar zijn ongeveer 70 MTS'en opgericht. Aan minder dan 10 van deze MTS'en bestaat de mogelijkheid een eindexamen elektronica af te leggen. Ook bij dit onderwijs lopen de programma's uiteen en is het bereikte eindniveau niet gelijk.

Het *NERG elektronica technicus diploma* dient men eveneens als middelbaar beroepsniveau te kwalificeren. Het onlangs door de Stichting SVEN uitgebrachte aanvullend rapport stelt echter, dat tot heden de MTS-opleiding het niveau NERG elektronica technicus niet heeft kunnen bereiken. De SVEN adviseert nu voor de MTS'ers een applicatiecursus in het leven te roepen, teneinde het genoemde examen binnen het bereik van de MTS'er te brengen. Het ware dan

**uw
delcon
holland
dealer**



biedt u:



een
uitgebreide
sortering
half-
geleiders
fabrieke-
garantie op
alle typen
bij iedere
halfgeleider
specifica-
ties + aan-
sluitings-
schema

leverbare
typen en
advies-
prijzen:

incl. BTW

Transistoren	
2N706	f 2,—
2N708	f 2,20
2N1613	f 2,40
2N1711	f 2,50
2N1893	f 4,70
2N2102	f 7,80
2N2219a	f 4,30
2N2904a	f 4,60
2N2905a	f 4,75
2N3053	f 3,75
2N3055	f 8,—
2N3702	f 2,20
2N3704	f 1,75
2N3707	f 1,90
2N3904	f 4,50
2N3906	f 4,50
2N4058	f 3,20
40360	f 5,80
40361	f 6,50
40362	f 8,—
40409	f 7,60
40410	f 8,50
40316	f 6,75
BC107b	f 1,50
BC108b	f 1,45
BC109c	f 1,50
BC170b	f 1,20
BC181a	f 2,20
BC182b	f 1,80
BC183b	f 1,80
BC184c	f 2,20
BC212	f 2,45
BC213	f 2,45
BC214	f 2,75
BC251b	f 2,45
MJE340	f 7,75

Geïntegreerde schakelingen	
CA3046	f 11,80
CA3052	f 20,—
MC1460	f 25,—
MFC4000	f 15,—
SN72709N	f 10,—

FET's	
2N3819	f 3,90
2N3820	f 4,90

Dioden	
1N4148	f 0,55
5D2	f 0,95
10D8	f 1,40
21PT10	f 5,10
1N5060	f 1,70
1N5061	f 2,10
ESK1/02	f 1,30
ESK1/06	f 1,40
ESK1/10	f 1,55
ESK1/12	f 1,70

Diac	
40583	f 3,30

Varicap	
BA110	f 2,80

Bruggelijkrichters	
silicium	

B40C400	f 3,20
B40C800	f 3,40
B40C1200	f 3,80
B40C2200	f 4,10

Thyristoren	
2N4441	f 7,50
2N4442	f 10,50
2N4443	f 14,—
C103-Y1	f 5,—

Triac	
40669	f 13,50

Unijunction	
MU-10	f 4,20
2N2646	f 6,30
DI3T1	f 5,50

IC-voet	
dual in line	
vergulde	
contacten	
	f 4,20

semi conductor div.

**delcon
holland**

technische
handelsonderneming



voorburg
telefoon 070 865207

voor industrie
prijzen op aanvraag

BERCO REGEL-TRAFO'S

enkelfase en driefasen

van 0,7 A tot elk vermogen

De complete serie uit voorraad leverbaar.

„Berco" levert tevens:

- Draadgewonden potmeters tot 1000 W
- Draadgewonden weerstanden tot 1000 W
- Constant-spanningsregulatoren
- Elektronische toerenregelaars
- Weerstandsbanen en thyristor app. voor educatieve doeleinden.

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:

DAVIRO N.V.

BEEHOVENSINGEL 136 — VLAARDINGEN — TEL. 010 - 34 77 22

Leveranciers van elektronische componenten en meetinstrumenten voor de professionele sector. Vraagt documentatie!





't stroomt U toe



't Stroomt U toe.

Hitachi batterijen zijn iets bijzonders. Door een 3-tal vindingen, tezamen het Hitachi GP-systeem genoemd, zijn de prestaties ongeëvenaard. Dat is geen advertentiekreet, maar een feit dat ieder koper zal ontdekken en dat wij met researchgegevens kunnen staven.

Hitachi batterijen zijn daarom niet alleen voor de zomaar-gebruiker, maar ook voor de meer professionele gebruiker. Ze zijn bovendien niet duur.

 **HITACHI**

imp: L. Wüst & Zoon N.V. Amsterdam
de Flinesstraat 26 tel. 020 - 942044

tevens te wensen een eventuele erkenning van dit diploma bij de wet te regelen.

Het hoger beroepsonderwijs biedt tot heden via 23 gesubsidieerde HTS'en in Nederland geen gelegenheid een HTS eind-examen elektronica af te leggen. Er zijn 17 HTS'en met een afdeling elektrotechniek. Een aantal van deze 17 opleidingen elektrotechniek behandelen tijdens de opleiding onderwerpen uit de elektronica, meer in de geest van een algemene oriëntatie, maar stellig niet bedoeld als een hoger beroepsopleiding elektronica.

De kwalificatie „hoger elektronicus” is eveneens reeds jaren een gehanteerd begrip. De opleiding tot hoger elektronicus wordt door enkele in het westen van ons land gesitueerde „HTS'en voor elektronica” verzorgd. Een en ander geschiedt op particuliere basis, al dan niet in geringe mate indirect gesteund door overheid en/of bedrijfsleven. Voorts bestaat de mogelijkheid via instituten voor schriftelijk onderwijs een opleiding Hoger Elektronicus te volgen. Ook hier geldt, dat deze hoger beroepsopleidingen elektronica noch qua programma noch qua eindniveau gelijk zijn. Vullen wij de genoemde opleidingsmogelijkheden nog aan met het vermelden van de bedrijfs cursussen en de incidentele cursussen elektronica voor afgestudeerde HTS'ers en dergelijke, dan is het scala van opleidingsmogelijkheden tot aan het Technisch Hoger Onderwijs compleet.

Mogelijk roept het bovenstaande even de gedachte op, dat het met de elektronica-opleidingen in Nederland nog niet zo slecht gesteld is. Bij herlezing zal men echter moeten erkennen dat het tegengestelde het geval is. In wezen kan op dit moment noch het gesubsidieerde noch het niet-gesubsidieerde beroepsonderwijs op een evidente wijze aan de groeiende vraag naar gekwalificeerde elektronici voldoen; de „output” van deze onderwijsinstellingen blijft schromelijk achter op de behoefte.

Voorts is van enige uniformiteit in de programma's bij de diverse niveaus geen sprake. Een normale doorstroming van lager beroepsonderwijs via middelbaar- naar hoger beroepsonderwijs is voor de elektronicus schier onmogelijk. Een voortgezette studie aan een TH is in wezen slechts mogelijk op basis van het bezit van een diploma 5-jarige HBS. Een VEV gediplomeerde zal bijzonder moeilijk aansluiting voor een voortgezette studie bij het middelbaar beroepsonderwijs vinden. Een bezitter van een NERG elektronica technicus diploma zal in het algemeen zijn studie niet zonder meer aan een instelling voor hoger beroepsonderwijs kunnen voortzetten. Vele goedwillende en ernstig studerende elektronici, die reeds in het bedrijfsleven werkzaam zijn, bemerken dat zij na jaren studeren, onder vaak moeilijke omstandigheden, min of meer in een fuik terecht gekomen zijn en bepaalde promotiekansen missen. Er dient snel een eind te komen aan het ongecoördineerde geëxperimenteer wat het elektronica-onderwijs betreft.

Wij wensen:

- een duidelijk onderwijsbeleid met omlinnende doelstellingen;
- volledig gesubsidieerde opleidingsmogelijkheden op alle niveaus met een goed functionerende doorstromingsmogelijkheid;
- uniforme programma's en officiële wettelijke erkenning van de diploma's;
- redelijke spreiding van landelijke opleidingsmogelijkheden.

Het zal dan tevens mogelijk worden de rechtspositie van de elektronicus ten aanzien van promoties en honorering on-dubbelzinnig vast te stellen.

Het is de hoogste tijd, dat aan de elektronicus op alle bovengenoemde punten recht wordt gedaan!

Wergroep Erkenning,
p/a Stadhouderskade 55,
Amsterdam.

ONDERWIJS ELEKTRONICA

De groeiende behoefte aan technisch personeel maakt het noodzakelijk steeds meer schoolverlaters voor de industrie te werven. Het belang van de elektronica is boven elke twijfel verheven en men zou veel meer studerenden kunnen aanmoedigen een loopbaan op dit terrein te kiezen als de grondbeginselen maar op een interessantere en meer praktische wijze zouden worden gegeven.

Gevestigde onderwijs-programma's en gebrek aan geschikte faciliteiten en apparatuur zijn er in het verleden naar alle waarschijnlijk vaak de oorzaak van geweest dat wellicht be- gaafde leerlingen voor een niet-technische loopbaan hebben gekozen.

Tal van scholen, aangemoedigd door de apparatuur waarover ze nu kunnen beschikken, stellen zowel in als buiten klasseverband faciliteiten beschikbaar, waarbij gebruik wordt ge- maakt van overtollige elektronica-onderdelen en instrumenten uit de industrie om de meer kostbare speciale uitrusting aan te vullen.

De waarde van het elektronica-onderwijs blijft echter niet uitsluitend beperkt tot de elek- tronica. In industrie zowel als in de medische wetenschap worden tal van met de hand uit- gevoerde bewerkingen met behulp van elektronische apparaten geautomatiseerd, waardoor het van uitzonderlijk belang geacht moet worden dat ook hier een tipje van de elektronica- sluier wordt opgelicht.

Tal van takken van onderwijs, nog afgezien van wetenschap en techniek, zouden hun voor- deel kunnen doen met elektronische apparaten. Het is in feite zelfs moeilijk een richting aan te wijzen waar niet met voordeel gebruik zou kunnen worden gemaakt van elektronische hulpmiddelen. Als gevolg van het feit dat tal van richtingen elkaar overlappen, is het bij- zonder moeilijk de beschikbare apparatuur in nauwkeurig afgebakende klassen in te delen zodat - althans voor dit artikel - de volgende classificatie wordt gehanteerd:

1. Algemene leermiddelen - bijvoorbeeld geprogrammeerde onderwijsmachines en audio- visuele apparatuur.
2. Demonstratie apparatuur voor speciale onderwerpen. Bijvoorbeeld oscilloscopen, simulatoren, meetinstrumenten enz.
3. Apparaten voor wetenschappelijk en technisch onderwijs. Bij voorbeeld geheel voor- bereide proeven, modulen en discrete componenten.

Algemene leermiddelen

Van deze categorie maakt een grote hoeveelheid van audio-visuele apparatuur deel uit. Uiteenlopend van epidiascopen, dia-projectoren, overhead-projectoren met schrijftableau, filmprojectoren, cassette-filmprojectoren, intercomapparatuur, radio en TV relayeer appa- ratuur en beeldbandrecorders. Al deze apparatuur dient eenvoudig te bedienen te zijn, gebruik te maken van standaard stekers en contrastekers, met gestandaardiseerde snel- heden te werken en geschikt te zijn voor standaard films of banden.

Cassette-filmprojectoren worden geladen met een cassette waardoor het inleggen en door- voeren van films geheel komt te vervallen. Een dergelijke projector is met enkele hand- grepen voor gebruik gereed te maken. Sommige uitvoeringen zijn voorzien van een in de draagkoffer ingebouwd projectiescherm zodat rechtstreeks vanaf de lessenaar of een tafel kan worden gedemonstreerd. Radio en TV-apparatuur kan voorzien zijn van een intercom- aansluiting. Hierdoor is, door alleen maar een microfoon op het bedieningspaneel in de betreffende klas aan te sluiten, actieve deelname aan de les van meer dan één klas tegelijk mogelijk. Op deze wijze kunnen leerlingen in alle klassen de leraar vragen stellen of antwoord geven. Verder kan het hoofd van de school, door middel van één schake- laar, de hele school bereiken. Wat vooral in geval van nood of met het oog op de dagelijkse gang van zaken van belang kan zijn.

Gesloten TV-circuits zijn sedert kort een bruikbaar hulpmiddel bij alle takken van onder- wijs. De hiermee bereikte tijdsparing, in het bijzonder daar waar een tekort aan

gespecialiseerde onderwijskrachten bestaat, is een be-
wezen feit, terwijl het gebruik van TV bij het onderwijs
nog voortdurend nieuwe mogelijkheden voor het onder-
wijs biedt. In omstandigheden waar geen directe waar-
neming mogelijk is kan de TV-camera snel belangrijke
informatie overbrengen. Op medisch gebied bijvoorbeeld
kan een groot aantal belangstellenden - vanaf klinisch
veilige afstand - de meest minuscule details van een
operatie volgen, voorzien van gesproken commentaar.

Demonstratie-apparatuur

De demonstratie-apparatuur voor de klaslokalen wordt
zo veel mogelijk identiek gemaakt aan die welke in
de industrie in gebruik is; zoals bijvoorbeeld signaal-
generatoren, oscilloscopen, meetinstrumenten, meetbrug-
gen en digitale voltmeters. Sommige apparaten worden
echter speciaal voor onderwijsdoeleinden geschikt ge-
maakt en zodanig uitgevoerd dat ze met een minimaal
onderhoud kunnen worden gebruikt. Afgezien van een-
voudige bediening en goed ergonomisch ontwerp, moet
de apparatuur in staat zijn een redelijke dosis verkeerd
gebruik te kunnen doorstaan. Zo moeten voedingseen-
heden kortsluitvast worden uitgevoerd en zich nadat de
kortsluiting weer is opgeheven, redelijk snel kunnen
herstellen.

Een simulator dient de werking van de originele instal-
latie zo nauwgezet mogelijk weer te geven. Ogedrukte
blokschema's moeten duidelijk en overzichtelijk zijn om
de functie van de betreffende bedieningsorganen on-
dubbelzinnig weer te geven. Zo is een bepaald logisch
demonstratiepaneel van Engels fabrikaat geschikt voor
het onderwijs van digitale technieken ten behoeve van
automatisering, computerlogica, volgorde besturing en
contactloos schakelende systemen.

Een dergelijk paneel omvat 12 NIET-OF schakelingen,
5 uitgangsschakelingen en 3 bistabiele schakelingen die
als binaire teller geschakeld kunnen worden. Panelen als
deze lenen zich goed voor het demonstreren van logica-
schakelingen aan een klas, of als oefenpaneel bij het
opzetten van logische schakelingen en het beproeven
van hun werking.

Apparatuur voor wetenschappelijk en technisch onderwijs

De apparatuur uit deze categorie vormt als het ware
een programma van kant-en-klare proeven voor een
bepaald cursusprogramma. Zo zal men in een cursus
elektronica experimenten dienen aan te treffen voor het
observeren van inductieve reactantie, geïnduceerde
tegen-EMK, capacatieve reactantie en laadtijd, onder-
zoekingen aan verschijnselen in afgestemde kringen, in-
ductieve koppeling en transformatoren, transistoren en
dioden, bistabiele schakelingen, lichtgevoelige elementen
en eenvoudige zenders en ontvangers.

Zo wordt bij het elektronica-onderwijs in Engeland
vooral de nadruk gelegd op het ontwerpen van elek-
tronisch bestuurd machines. De leerling wordt aange-
moedigd aan een project deel te nemen en dit tijdens
de uitvoering te volgen. De apparatuur die hierbij door
leerlingen wordt vervaardigd omvat: elektronische tijd-
schakelaars, elektronisch geprogrammeerde besturing
van werkende modellen, automatische machine-bestur-
ing, licht-zoekende machines, elektronische orgels, lo-
gische schakelingen, puzzel-schakelingen gebaseerd op
Boolese algebra, computerschakelingen, logische transis-
torbesturing van verkeerslichten, binaire optel- en aftrek-
schakelingen enz.

EXCLUSIEF VOOR DE LEZERS VAN RADIO ELECTRONICA

Voor maandag 6 april a.s. wordt een dagtocht geor-
ganiseerd naar de grootste Europese elektronica show:
de Salon International des Composants Electroniques
te Parijs.

Deze tocht zal worden uitgevoerd door Martins Air
Charter per Convair 640 of DC9 en met medewer-
king van Overzeeland Tours, die voor alle reisforma-
liteiten in Amsterdam en Parijs zorg draagt.

Het reisschema is:

Vertrek Schiphol 6 april	08.30 uur
Aankomst Le Bourget	09.40 uur
Transfer naar de tentoonstelling te Porte de Versailles.	

Het vertrek uit Parijs is zo laat mogelijk gesteld, zodat
na sluiting van de tentoonstelling, men enige uren be-
schikbaar heeft voor een bezoek aan de stad.

Vertrek Le Bourget	22.00 uur
Aankomst Schiphol	23.10 uur

Deelnemers, die ver buiten Amsterdam wonen en niet
de beschikking hebben over eigen vervoer, moeten
er rekening mee houden dat ze die avond niet meer
thuis kunnen komen.

De kosten aan deze dagtour verbonden bedragen:
f 183,50 per persoon waarin zijn begrepen:

Vliegretour Parijs
Luchthavenbelasting Schiphol
Vervoer in Parijs naar de beurs en terug naar
het vliegveld.

Het bezoek aan de tentoonstelling is voor buiten-
landse bezoekers gratis.

Vindt U een eendaags bezoek te kort, dan kunt U
gedurende de duur van de tentoonstelling van 3 t/m
8 april a.s. ook deelnemen aan een tweedaags ar-
rangement.

Dit zijn individuele reizen die geheel kunnen worden
aangepast aan de wensen van de deelnemers.

Gevlogen wordt dagelijks per Air France

Vertrek Schiphol om	09.10 uur
Aankomst Parijs Orly	10.15 uur

Vertrek uit Parijs naar eigen vertrek.

De reissom bedraagt f 225,- per persoon, waarin zijn
begrepen:

Vliegretour Parijs-Orly
Luchthavenbelasting Schiphol
Transfer van Orly naar hotel
Logies met ontbijt in A-klasse hotel
Toeslag één persoonskamer ca f 15,-
Verlenging per dag ca f 30,-
Tijdig boeken is dringend gewenst in verband
met hotelreservering.

Inlichtingen en aanmeldingen voor een van deze tocht-
ten uitsluitend bij:

OVERZEELAND TOURS
Postbus 7566 Schiphol Centrum
Telefoon 020 - 17 05 76 - 17 05 78
Telex 12480

Inlichtingen over de tentoonstelling worden verstrekt
door de Stichting ter Bevordering van de Franse Vak-
beurzen, Herengracht 117, Amsterdam. Telefoon
020 - 23 92 04.

„Technici” is een wonderlijk begrip, waarmee een bepaalde mensensoort wordt aangeduid. Ze gaan door voor ruchttere, rationeel denkende mensen en worden door hun logica vaak met afgunst gezien door een ander soort mensen, dat zich met cultuur, politiek of andere belangrijke zaken bezighoudt.

Wanneer er een maanlanding heeft plaatsgevonden, dan is dat een geweldige overwinning van de „technocratie”, die met afgunst en een zekere mate van trots wordt gezien door de „praters”, die hier helaas niets zinnigs over kunnen zeggen en uiteindelijk met hun mond vol tanden staan.

Techniek wordt algemeen aanvaard als een soort „bijverschijnsel”, iets dat we bij de opleiding voor elektronicus duidelijk kunnen constateren. Toch is de techniek in staat bepaalde zaken op te lossen, tenminste... technisch. Politiek en economisch gezien (en in de muze ook cultureel) komt helaas de oplossing, die b.v. mensen van de hongerdood zouden kunnen redden, niet in de kraam van de praters te pas.

Goed, dit is een wat recht-oe-rechtaan-redenering, maar er zijn gelukkig vele uitzonderingen. Zo denkt men b.v. dat een technicus niet is

geïnteresseerd in datgene wat de cultuur hem biedt. Dat is beslist niet waar. Vele technici kunnen 's avonds – na zich een hele dag vol gezeten te hebben met soldeerbouten, printed circuits en formules – terugtrekken om b.v. te genieten van een klassieke of „lichte” langspeelplaat, een boeiend radio- of televisieprogramma of toneel gaan „zien”.

Ook een technicus heeft als ieder mens een gevoelswereld, die „honger” heeft. Door zijn werk komt hij helaas niet altijd in aanraking met dit „geestelijk voedsel”, laat staan de „moderne kunst”. Van moderne dichters en componisten begrijpt hij niets en (zoals een collega technicus dit eens zei) „dichters zijn mensen met onverstand”. Dat is evenmin waar, als het feit dat een technicus „geen gevoel voor cultuur” zou hebben. Daarom leek het ons interessant, u eens kennis te laten maken met dichters, die het over techniek hebben. Dan komen wij vanzelf terecht op hedendaagse dichters, omdat men pas over techniek kan dichtten, wanneer men in die tijd leeft.

Het is niet de bedoeling om gedichten „te gaan uitleggen”. Dat kunnen we beter overlaten aan de critici (of misschien niet?).

Als eerste treft u een bijdrage aan

van de Hilversumse dichter Wim Hazeu, chef van de literaire afdeling van de NCRV, die een artikel schreef over de Limburgse dichter Jan Hanlo, die o.a. als TT-motorcoureur zeker zijn gedachten liet gaan over techniek en waar jaren geleden nogal wat te doen is geweest over zijn gedicht „Ote Pote”. Daarna zullen wij zo „hier en daar” enkele gedichten plaatsen die door Wim Hazeu voor ons zijn uitgezocht.

Wanneer er gesproken zou moeten worden van een handleiding is het deze: de taal van een dichter is anders dan die van ons, technici. U zult dat wel merken aan de stijl van het artikel van Hazeu. Wij moeten dan niet zeggen: zo'n dichter kan niet schrijven... het is eerder andersom. Verder kunnen wij u zeggen, dat een gedicht een extract is, a.h.w. een flesje aroma, dat niet in één keer gelezen moet worden, maar meerdere malen, totdat men ontdekt wat áchter de woorden staat.

En, dat is dan een overeenkomst met ons technici: omdat wij altijd moeten zoeken wát er achter de symbolen van een formule staat.

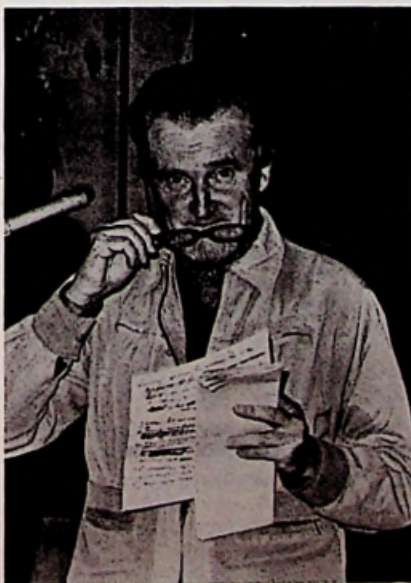
Wij hopen u hiermee een plezier te doen en mocht u van uw afgrijzen of instemming willen getuigen: schrijf ons dan alstublieft eens.

Poëzie de techniek vooruit

In 1950 geschreven, publiceerde Jan Hanlo in het tijdschrift „Podium” (van jan./febr. 1957 het volgende gedicht¹⁾):

*If the earth
and possibly the earth only
or maybe only the centre
of the earth
is taken to be at rest
with respect to the ether
would not that be the
simplest explanation
of the results of the experiment
of Michelson and Morley?
Perhaps the earth
is
not only emotionally
but also motionally
the centre of the universe*

Dit gedicht heeft betrekking op de



Jan Hanlo
De dichter kwam in juni 1969 helaas om het leven door een motorongeluk.

lichtstraalproef van Michelson en Morley, waarop Einstein zijn relativiteitstheorie heeft gegrond. Hanlo schreef dit gedicht in het Engels, „omdat het eigenlijk een brief was die ik eens aan prof. Einstein had geschreven, waarin ik hem mijn gedachten, die eigenlijk reeds omstreeks 1931 bij me op waren gekomen, voorlegde. Ik adresseerde de brief: To prof. Albert Einstein, USA en kreeg er nooit antwoord op. Misschien waren er toen wel 10 professoren Albert Einstein, of woonde „de” Albert Einstein in Mexico, of heeft zijn secretaris de brief maar voor het gemak in de kachel gegooid...”²⁾

Het geciteerde gedicht wordt door een tweede gevolgd. Het opschrift luidde: „Twee benepen vragen die al een twintigtal jaren niet van mij willen scheiden – in het engels”:

(vervolg blz. 172)

„SEE IN THE DARK” TV CAMERA



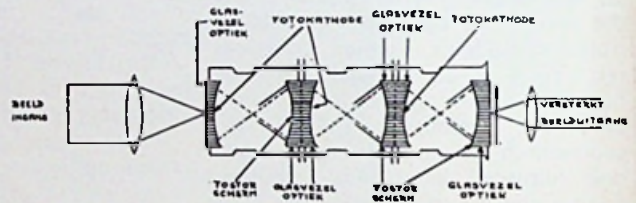
Standard Telephones and Cables, de Britse ITT, heeft een TV-camera op de markt gebracht, waarmee opnamen kunnen worden gemaakt bij een extreem laag lichtniveau. Het licht van de sterren is al genoeg om 's nachts scherpe beelden te verkrijgen.

Daar de, type GTNV-1 gedoopte, camera reeds werkt bij een sceneverlichting van slechts enkele honderdduizendste kaars, kunnen scenes worden opgenomen, die het menselijk oog niet eens in staat is te zien. De nieuwe cameraconceptie maakt gebruik van een Vidicon

buis, die gecombineerd is met een ITT-beeldversterker, welke het lichtniveau met een factor 35 000 verhoogt. Aldus is het mogelijk gebleken TV-opnamen te maken zonder gebruik te maken van infrarood licht of door uitstraling van het beeld zelf, zoals lichaamswarmte e.d. Het is nog de vraag of men in dit verband van „beeld” kan spreken, daar het ongewapend oog de op te nemen gebeurtenis als een volkomen duisternis ervaart.

Controle bij nacht zal het voornaamste toepassingsgebied van deze ITT-camera zijn. Men denke aan gevangnissen, haven- en fabrieksterreinen, spoorwegemplacements, goederenopslag, kortom al die plaatsen waar nachtelijke activiteit door onbevoegden ongewenst wordt geacht.

Op maritiem terrein kan de camera een rol vervullen als een aanvullend navigatiehulpmiddel. Vooral als onderwatercamera voorspelt men deze vinding een grote toekomst. Bij de vervaardiging van lichtgevoelig materiaal zou de nieuwe camera dienst kunnen doen om het fabricageproces te regelen en te controleren. Verder zijn er nog legio toepassingen denkbaar; men stelle zich slechts een ziekenzaal



voor waar toezicht gehouden kan worden zonder de patiënten met verlichtingslampjes te hinderen, vooral als het ooglijders zijn.

TECHNICI DICHTER BIJ DE DICHTERS (vervolg van blz. 171)

II *Why not eliminate
the notion of any
pulling
by only accepting
pushing
from the other side?
Gravitation and magnetic
attraction
might just be
greater pressure
greater pelting
from the other side
— celestial bodies
any substance
and its peculiar way a magnet
being objects intercepting
pressure —
in much the same way
as the suction power
of a vacuum
has also been reduced to
pressure
from the air beyond
Pulling is unintelligible
(though it may be believable)
Pushing is immediately
acceptable*

In 1967, dus tien jaar na de publicatie van dit gedicht van Hanlo, maakte de toen 64-jarige prof. dr. J. M. J. Kooy, hoogleraar in de raketentechniek aan de Koninklijke Militaire Academie, zijn hypothese bekend dat de zwaartekracht van buiten komt.¹⁾ Dit komt hierop neer dat de „aantrekkingskracht van de aarde” als term onjuist is: de aarde trekt niet, doch staat daarentegen bloot aan zwaartekrachtsdruk van buiten af.

Tien jaar eerder dus schreef Jan Hanlo in het hier geciteerde gedicht dat het begrip „aantrekkingskracht” of „trekkracht” goedbegrepen onbegrijpelijk is, terwijl „druk” verstandelijk volkomen aanvaardbaar is, even duidelijk als een axioma begrepen en aanvaard wordt.

¹⁾ Opgenomen in de bundel „Gedichten”, Van Oorschot, 1958, p. 74-75.

²⁾ Ingezonden brief van Hanlo in Elseviers Weekblad, 25.3.1967.

³⁾ Inaugurale rede, 16.1.1967.

Technische gegevens

De principeschakeling van de drie-trapsversterker is aangegeven in bovenstaande figuur. Men stelle zich voor dat van links het licht van het object binnenkomt. Na de gebruikelijke focusering wordt het beeld via een glasvezeloptiek op een fotokathode gebracht en elektronisch versterkt.

Dit procédé wordt nog twee maal herhaald, waarna aan de uitgangszijde van het systeem het originele beeld verschijnt, echter met een 35 000 × zo grote lichtintensiteit.

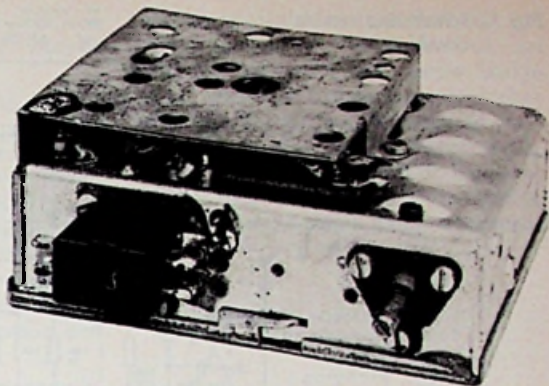
De GTNV-1 heeft een totale lengte van 775 mm, de hoogte en breedte zijn resp. 229 en 152 mm, terwijl het gewicht 13,6 kg bedraagt.

Evenals bij de normale TV-camera's van STC kan een weerbestendige uitvoering worden geleverd, afstandsbediening van instelhoeken en de focusering. Samenwerking met de gebruikelijke serie monitoren (schermen tot 59 cm) is mogelijk en men kan de ongetwijfeld unieke opnamen vastleggen door koppeling met een magnetoscoop.

De stroomvoorziening geschiedt gewoonlijk uit het wisselstroomnet, maar ook kunnen omvormers worden geleverd voor batterijvoeding.

GRAETZ COMBI-TUNER

A. TH. E. van EIJK



Het is nog maar enkele jaren geleden, dat fabrikanten van televisieontvangers ervan afzagen hun apparaten te ontsieren met afzonderlijke afstemknoppen VHF- en UHF-bereik. De grote mode werd drukknoopafstemming, die de mogelijkheid biedt een zestal zenders vooraf in te stellen. De kleine knopjes, die uit de kast steken, doen niet vermoeden welk een vernuftig mechaniek daarachter schuilgaat. Op geen enkele afstem-eenheid van een nieuwe TV-ontvanger ontbreekt dit snufje, dat de kostprijs van een tuner zo niet overtreft dan toch evenaart.

Als voorloper op het drukknoop-systeem verscheen voor het seizoen 1966-'67 de zogenaamde mono-knop van Graetz, een grote knop, die in zes standen even zo veel programma's liet selecteren. In de mono-knop huisde het hele mechaniek van de zesvoudige voorkeuze.

Het gecompliceerde van het geheel werd nog verhoogd doordat gelijktijdig met de gekozen zender, het overeenkomstige frequentiebereik moest worden ingeschakeld. Al met al een ingenieuze constructie die speciaal voor de tuner, die we hier gaan beschrijven, werd ontworpen.

Twee jaar geleden werd deze combi-tuner, met mono-knop als afstem-unit, bij een TV-chassis compleet met kast, als bouw pakket aangeboden door een van de grote adverteerders in ons blad. Thans biedt deze firma dezelfde combi-tuner aan, nu zonder afstemmechaniek, als „gerevideerde” UHF-tuner (met 2 x AF 139 en schema à f 12,50). Vanwaar kwam deze combi-tuner uit de revisie als UHF-tuner? De prijs, die nauwelijks de helft bedraagt van elke andere soortgelijke tuner, mag dan wel een record worden genoemd, maar gaf toch aanvankelijk enige bedenking. We togen derhalve op onderzoek uit en kwamen tot de volgende bevindingen: een

zeer interessante aanbieding voor iedere elektronica-amateur die met een soldeerbout weet om te springen en in grote lijnen iets weet van C, R en L in symbolen en praktijk.

Een interne inspectie bracht snel aan het licht, dat de schakelaar van de combi-tuner ontbreekt en de open contacten op het printje, ter plaatse van de afwezige schakelaar, op vijf punten, door beslist geen domme „homo sapiëns”, met een fijn boutje zijn doorverbonden precies zoals de schakelaar dat zou moeten doen in de stand voor de UHF-banden. Zo is de combi-tuner zonder schakelaar met deze simpele ingreep een uitmuntende UHF-tuner en laat letterlijk alle VHF-componenten achter het afscherm-schotje links van zich liggen en tevens in de kou staan.

Het is slechts een commercieel aspect van de zaak, dat de geprezen man met de bout van de drie geboden bereiken de hoogste regionen verkoos. Immers een UHF-tuner ligt hoger in de markt dan een normale kanalenkiezer. Een handige amateur zal ongetwijfeld de mogelijkheid aanwezig zien, zonodig de combi-tuner voor het VHF-bereik te bestemmen, met als bijzonderheid een variabele afstemming. Want zoals gebruikelijk in meerdere combi-tuners, staan de „kwart-lambda”-kringen, met de viervoudige afstemcondensator, in serie met de spoeltjes van band I of III van het VHF-bereik. Opmerkelijk bij de aangeboden tuner is vervolgens dat de aansluitdraden reeds zijn aangebracht.

Hier schuilt juist een klein groen ad-dertje onder het gras, namelijk de groene aansluitdraad. Om een lang verhaal kort te maken de volgende uiteenzetting. De combi-tuner in kwestie is ontworpen voor aansluiting op een getransistoriseerde video-versterker waarbij een BFY39II de regelspanning voor zijn rekening neemt.

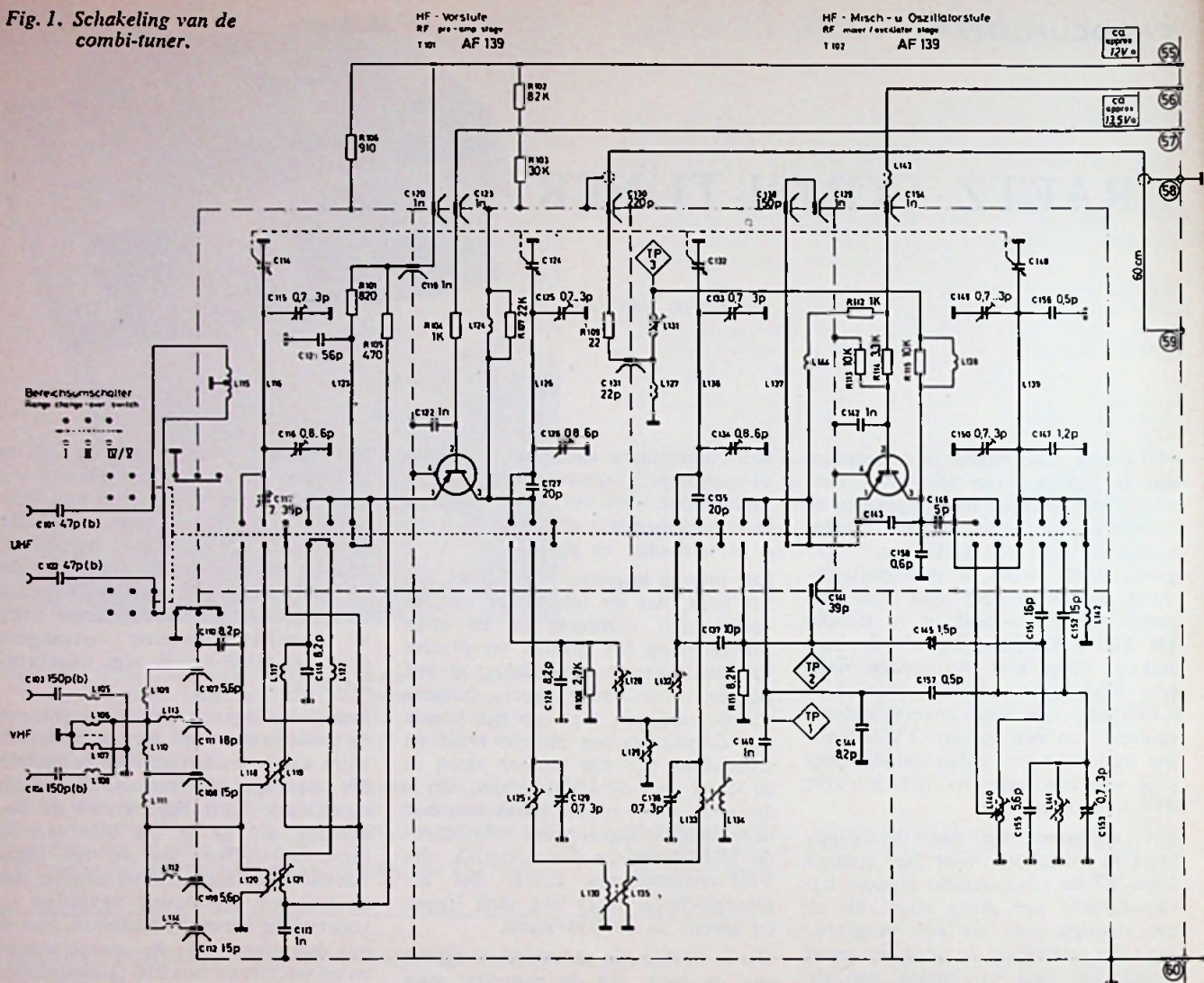
Het spreekt vanzelf dat de op te knappen TV-ontvanger waarin wij een UHF-tuner willen inbouwen, met buizen uitgerust zal zijn. Om alle misère met één sprong te ontwijken, kunnen we niet beter doen dan de BFY39II maar helemaal te vergeten en af te zien van AVR, zoals zelfs in meerdere moderne ontvangers voor het UHF-bereik niet ongebruikelijk is.

Een kleine ingreep is noodzakelijk om de combi-tuner op zeer acceptabele wijze aan te sluiten op elke bestaande TV-ontvanger met buizen. De gehele modificatie blijft beperkt tot de bedrading, die we op het huis van de tuner aantreffen, als we het bijna vierkante metalen afschermkapje, dat slechts met één boutje bevestigd is, voorzichtig verwijderd hebben. Het is ons begonnen om de groene draad en de weerstand van 910 Ω -kleurcode: wit - bruin - bruin - goud - de grootste van de drie weerstanden in uitvoering.

Zowel de groene draad als de grote weerstand dienen uit de bedrading te worden verwijderd. Het is niet raadzaam bij dit werk een soldeerbout te gebruiken. Een kwetsbaar punt in de bedrading is de doorvoercondensator waarop onder meer de groene aansluitdraad is gesoldeerd. Het vermeende gevaar schuilt juist aan de onderzijde van de reeds genoemde doorvoercondensator in het huis van de tuner, omdat op dit punt in de bedrading de basis van de eerste transistor is aangesloten. Bij solderen op dit punt is het noodzakelijk de funeste warmte af te voeren, door de blanke draad van het weerstandje van 1000 Ω in de basisleiding klem te zetten in de bek van een puntbektangetje. Wij gebruikten voor dit werk een exemplaar, dat van nieuwigheid zo stroef opengaat dat twee handen nodig zijn.

Het voordeel van deze werktuigelijke onwilligheid is dat bij het solderen

Fig. 1. Schakeling van de combi-tuner.



beide handen disponibel zijn. De tang, eenmaal klem gezet in de bedrading, is geen handenbinder meer en garandeert een vlotte warmte-afvoer. Wel moeten we zorgdragen, dat we met de tang de omringende bedrading niet lostrekken of beschadigen. Is de koeling verzekerd, dan kunnen we met een gerust hart de groene draad lossolderen. Hetzelfde lot ondergaat de grote weerstand van 910 Ω . Nu we toch de soldeerbout bij de hand hebben, overtuigen we ons even of bij de aansluitdraden een zwarte draad aanwezig is. Deze moet te vinden zijn aan de aardzijde van deze weerstand. Op sommige tuners ontbreekt deze aansluitdraad. In dat geval kunnen we de vrijgekomen groene draad als vervanger van de zwarte draad gebruiken. Vanzelfsprekend kunnen we de groene draad en de genoemde weerstand ook gewoon uit de bedrading knippen, waarbij dan geen koeling nodig is. Wel is het raadzaam de groene draad zo dicht mogelijk bij de doorvoercondensator

in de tang te nemen tijdens het afknippen om beschadiging van de transistor te voorkomen. Na de snoei-partij in de bedrading zijn er nog maar twee kleine weerstanden op de tuner te ontdekken: 8,2 k Ω en 30 k Ω . In het schema staan deze voorwaarden vermeld. Verwonder U er niet over als U in de plaats van de aangegeven waarden evenwel 8,5 k Ω en 33 k Ω aantreft. Een dergelijke kleine afwijking van de aangegeven waarde in de documentatie komt wel meer voor. Als we bij onze ingreep een soldeerbout hebben gebruikt, is het nu tijd de tang, die voor noodkoeling dienst deed, met beide handen uit de bedrading te nemen. Het afschermkapje met de vele gaten komt weer op zijn plaats over de veranderde bedrading. Enige voorzichtigheid is wel geboden bij het aanbrengen van de deksel. Het stukje koperfolie op een dun laagje schuimplastic moet eerst strak over alle kanten van de tuner sluiten, waarna pas het deksel er overheen

komt en vastgezet wordt door aan weerszijden van het deksel de lipjes in de sleufjes te buigen. Voor een perfecte werking van de tuner is het van het grootste belang dat de koperfolie op de juiste plaats komt. Niet in alle gevallen kon gezegd worden, dat de deksel met zorg na de revisie was aangebracht. Met wat geduld sluit U de zaak wat beter af. Voor we kunnen gaan spreken over de aansluitingen vragen we nog even Uw aandacht voor het restant van de schakelaar, de afstemas en de bevestiging van de tuner. Boven de as van de afstemcondensator is nog een deel van de zwarte antenne-schakelaar aanwezig, die gemakkelijk kan worden verwijderd, maar ook als draadsteun dienst kan doen van de 300 Ω -antenne-aansluiting, waarvan de soldeerpennen zich vlak onder deze schakelaar bevinden. Hoewel de antenne-koppeling geheel is geïsoleerd van het huis en de bedrading, aarzelen we niet desondanks twee condensatortjes van 47 pF of

groter in serie met de antenne op te nemen. Deze kunnen gemakkelijk worden bevestigd over de loze contacten van de schakelaar. Bij enkele tuners zit op de 5 mm-as een messing tandwiel, dat met een mini-inbus-sleutel van 1½ mm los is te maken. Als regel zal men een verlengasje willen aanbrenge, dat door een opening in de kastwand, afstemming van de tuner mogelijk maakt. Koppeling met een 6 mm-verlengasje is geen probleem, met een stukje plastic slang (van ± 3 cm lengte), dat gebruikt wordt als benzineleiding op bromfietzen. Sommige tuners hebben op de as geen blokkering om de slag tot 180° te beperken. In dat geval zit op het afschermkapje een zwart boutje dat daar geen enkele functie heeft, maar dat gereserveerd is voor dit doel en haaks op de as kan worden bevestigd. Dit werkje kan beter gebeuren als de tuner nog open is, omdat een verkeerde instelling mogelijk is bij een willekeurige stand van de as. Bevestiging van de tuner is alleen mogelijk aan de onderkant (onder de afstemcondensator); daartoe heeft de bodem drie openingen voor bevestiging met M3-boutjes.

Nu hebben we geen omkijken meer naar de tuner zelf en kunnen we ons werpen op de aansluiting met de ontvanger. Voor velen is het hele probleem dat in de schakeling twee punten moeten worden opgespoord. En toch is het zo simpel. Wat Maignret kan, kunt U vlugger! Het gaat namelijk om twee aansluitdraden op de kanalenkiezer. In veel gevallen is dit grote onderdeel zeer gemakkelijk bereikbaar aan de achterzijde en soms aan de onderkant. Een van beide aansluitingen valt al gelijk op, omdat deze dikker is dan de andere, meestal wit is en altijd een geplastificeerde afschermkabel is, waarvan de mantel aan massa zit. De andere op te sporen aansluiting zit ook op de kanalenkiezer en is in de meeste gevallen rood van tint. Slechts in enkele gevallen is de gezochte aansluiting niet rood. Wat doen we dan? Zijn bij één van de aansluitingen één of meerdere weerstanden te vinden van enkele duizenden ohm (onder 10 kΩ) dan is deze toevoerdraad naar de kanalen-

kiezer de juiste. Een draad aan een weerstand van veel hogere waarde laten we stil zitten.

Zijn er geen weerstanden te bekenen, dan kunnen we ook gemakkelijk met een spanningzoeker te werk gaan. Er mag maar één toevoerdraad een spanning voeren tussen 170 en 225 volt. Staat op het chassis netspanning, dan dient de steker te worden omgekeerd in het stopcontact. Zijn beide punten gevonden, dan is de rest van het werk nog maar een wisselwasje.

Om de wir-war van draden gemakkelijk het hoofd te kunnen bieden, moeten we bedenken wat we doen, als we beide draden op de kanalenkiezer lossolderen. U zegt het al: geen spanning via de rode draad op de kanalenkiezer, dan ook geen beeld of geluid via de witte kabel naar het toestel. Toch willen we naar het eerste programma ook nog wel eens kijken. Geen nood, want op de schakelaar (2 maal om) herstellen we gewoon weer de oude verbindingen. Alleen bij gebruik van de nieuwe tuner gooien we met de schakelaar het dubbel-spoor om. Dan gaat de spanning naar de tuner en de opbrengst van de tuner gaat naar het toestel. De kanalenkiezer staat dan op dood spoor. Omgekeerd staat de tuner uitgeschakeld.

Na deze uiteenzetting zal het schema van de schakelaar met alle aansluitingen voor zich spreken. De gestippelde lijntjes stellen de metalen afscherming van de mantel voor, die onderling worden verbonden en met één draad aan massa worden gelegd. Bij de aanschaf van deze schakelaar (van het type dubbel om) moet U een exemplaar kiezen dat gemakkelijk aan de binnenkant van de kastwand kan worden bevestigd, zonder dat metalen delen aan de buitenkant bereikbaar zijn. Dit moet U niet te licht nemen. In de nabijheid van een centrale verwarming of op een vochtige vloer, kan een onnozel schroefje een mensenleven kosten. In dit opzicht zijn druktoetschakelaars gemakkelijker dan schuif- of draaischakelaar, die alle te kust en te keur en spotgoedkoop verkrijgbaar zijn.

Bij sommige apparaten, die zogenaamd UHF zijn voorbereid, is reeds een schakelaar aanwezig. In de meeste gevallen heeft dit weinig te betekenen en is de schakelaar zelfs ongeschikt. Een goede uitzondering zijn de Nordmende-toestellen, die met een bowden-kabeltje op afstand van de toetst omschakelen op de print. De schakelaar moet niet te ver van de kanalenkiezer worden geplaatst. Toch zal in de meeste gevallen de nog aan-

wezige coaxiale kabel te kort zijn om de schakelaar te bereiken. Ook zal van de schakelaar een nieuw stukje coax naar de oude kanalenkiezer moeten. Hetzelfde geldt voor de rode plus-draad. Het is niet onverstandig eerst de verbindingen van de kanalenkiezer met de schakelaar te testen, voordat we de tuner gaan verbinden.

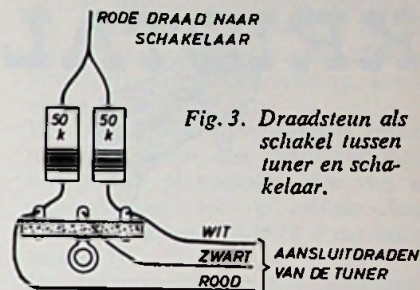


Fig. 3. Draadsteun als schakel tussen tuner en schakelaar.

Het eerste programma moet onverminderd doorkomen als de schakelaar in de stand VHF staat en compleet verdwijnen als we de schakelaar op UHF zetten. Is dit in orde, dan zijn we niet ver meer verwijderd van het ons gestelde doel. We nemen aan dat via een entree een buitenantenne, geschikt voor het tweede net, reeds is aangesloten. Als de coaxiale kabel van de tuner met de schakelaar is verbonden en de mantel geaard, dan resten ons nog drie dunne draadjes van de tuner. We nemen een draadsteuntje met 3 of 5 contacten, in het midden solderen we de zwarte draad. Aan de beide buitencontacten komen twee één-watt-weerstanden van gelijke waarde, afhankelijk van de spanning die de kanalenkiezer heeft.

Op de uiteinden van de draadsteun worden behalve de twee gelijke weerstanden ook aan één kant de rode aansluitdraad en aan de andere kant de witte draad verbonden. De beide andere einden van deze weerstanden worden naar elkaar toegebogen en aan elkaar gesoldeerd. Aan dit knooppunt komt een nieuwe rode draad die naar de schakelaar gaat en wel naar het contact dat nog vrij is. In alle gevallen kan zonder gevaar twee 1-watt-weerstanden van 50 kΩ worden gekozen. Voor optimale resultaten kunnen we zakken tot 39 kΩ bij een spanning van 170 volt, en we kunnen klimmen tot 56 kΩ, bij een maximale spanning van 230 volt. We dienen dan wel zeker te zijn van de juiste spanning door het raadplegen van de documentatie of door te meten. Als we op het metalen chassis (vervolg op blz. 180)

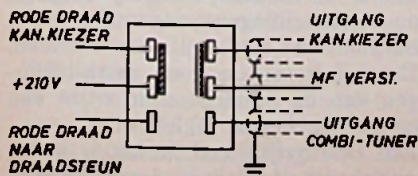
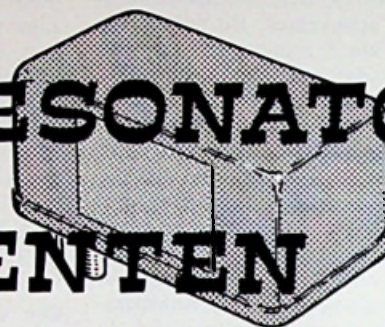


Fig. 2. VHF-UHF schakelaar in de stand VHF.

KWARTS OSCILLATOR EN RESONATOR KRISTAL ELEMENTEN



Oriëntatie der kwartsplaatjes

(Vervolg uit RE 4-70)

Bij de fabricage van kwartsplaatjes is, zoals uit het voorgaande blijkt, de oriëntatie van het kristal waaruit gesneden (gezaagd) wordt, uitermate belangrijk. In de praktijk wordt deze oriëntatie, voor zover bekend, bepaald met röntgen-diffractie metingen.

Bij het met eenvoudige middelen maken van kwartsplaatjes, waarover later meer, past de schrijver een optische methode toe, die berust op het waarnemen van het z.g. assenbeeld met het polarisatie-microscop. Dit assenbeeld is een interferentie-figuur die ontstaat door in plaats van parallel licht, een conische lichtbundel door het kristalplaatje te zenden. Op de details hiervan zullen wij thans niet nader ingaan.

Kwarts is een optisch eenassig kristal en geeft derhalve voor een plaatje loodrecht op de C-as gesneden een conoscopisch interferentiebeeld dat een rechtopstaand donker kruis met een kleiner of groter aantal concentrische gekleurde ringen vertoont. Indien het middelpunt van het kruis samenvalt met het snijpunt van de kruisdraden, is de oriëntatie loodrecht op de C-as. Bij elke andere oriëntatie ligt het middelpunt van het donkere kruis, buiten het snijpunt van de kruisdraden. Met een z.g. universeel tafel, is de hoek t.o.z. van de C-as nauwkeurig te meten. Dit is echter een zeer duur instrument en men kan ook op andere wijze, bijv. door ijking met een meetoculair, de excentriciteit van het snijpunt, aan de oriëntatie relateren.

Op deze wijze is het bijv. mogelijk van onbekende kristallen, snel vast te stellen, met welke snede men te maken heeft. Zo geeft een X- of Y-snede geen figuur met een kruis,

maar een z.g. flash-figuur, met snel uit het gezichtveld wegdraaiende hyperbolen.

Trillingswijzen van kwartsplaatjes

In het volgende zullen wij, aansluitend bij de in de Engels-Amerikaanse literatuur gebruikelijke term, spreken van „modus”.

Figuur 5 geeft een overzicht van de modi, die in vrijwel alle in de praktijk voorkomende kristallen worden toegepast⁵⁾.

Als type 1 wordt de *flexurale modus* getoond. Hierin kan de beweging in het lengte-dikte vlak of in het lengte-breedte vlak plaats vinden.

Deze modus kan worden gebruikt tot 100 kHz. In 2, ziet men dezelfde kristalplaat echter in *extensie-modus*, die geschikt is voor frequenties van 60 - 300 kHz. Bij 3 en 4, ziet men

een „face-shear” modus. Wij zouden dit willen vertalen als *oppervlakte resp. dikte-schuif modus*.

In 3 wordt meestal een vierkant plaatje, echter soms een rond, gebruikt en in 4, een rechthoekig plaatje met een kritische lengte-breedte verhouding.

De modus van 5 is een *dikte-schuifmodus*, geschikt voor het gebied van 0,5 ... 20 MHz. Harmonischen van dezelfde modus, als afgebeeld in 6, (voor de 3de harmonische) worden gebruikt in het gebied van 10 ... 250 MHz.

De modus volgens 1 en 2, worden soms ook toegepast voor mechanische harmonischen.

Eigenschappen der diverse sneden

De X- en Y-sneden hebben elk twee hoofdtrillingswijzen: één overeenkomende met de dikte, de andere met de breedte van het kristal. In een passende schakeling kan naar wens de ene of de andere modus worden gekozen, bijv. door de afstemming van de anode-kring te wijzigen. De temperatuur coëfficiënt van X- en Y-sneden is ca. $20 \cdot 10^{-6}$ per graad C, volgens onze huidige begrippen dus hoog. Ze moeten daarom worden gebruikt in een thermostatisch geregeld oventje. Deze sneden worden echter vrijwel uitsluitend voor lage frequenties gebruikt. Door imperfecties van kristal en houder, waarbij buigings en torsietrillingen ongewenste anharmonische extra-trillingen ontstaan. Daarbij komen nog de extra-trillingen van de houder en de wijze van contact-geving of inklemming.

Een belangrijke verbetering is in dit opzicht in de laatste jaren bereikt, door de toepassing van het „trapped energy”⁵⁾ principe.

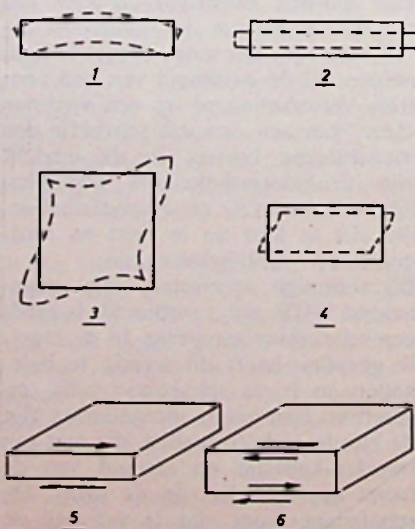


Fig. 5. Trillingsmodi van kwartsplaatjes.

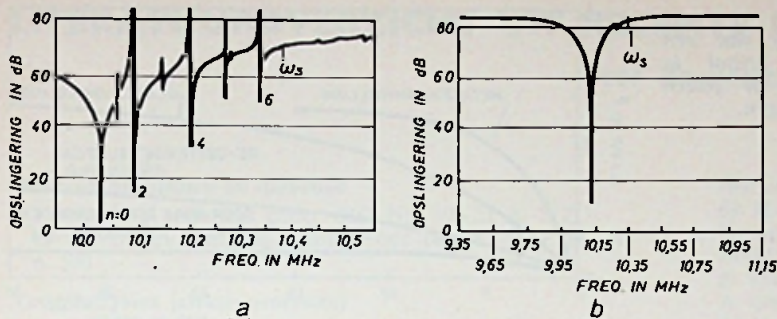


Fig. 6. Onderdrukking van onharmonische frequenties door de „trapped-energy” methode.

Hoe groot deze verbetering is, blijkt draagt de dagelijkse drift enkele eenheden in 10^{-13} . De daarmee gestuurde oscillator heeft een dagelijkse drift in de orde van 10^{-11} en na een bedrijf van 3 weken is de oudering minder dan 10^{-9} per week.

De kromme van (a) toont de hoofdresonantie van een 10 MHz kristal, ($a=0$), met een groot aantal anharmonischen.

In (b) ziet men het resultaat van „energy-trapping”. (ω_s = afsnijfrequentie) „Energy-trapping” berust op het inzicht, dat de trillingsenergie geconcentreerd kan worden in het gebied tussen de elektroden. Indien het randgebied van het kwartsplaatje een hogere resonantie heeft dan het gebied tussen de elektroden, zal dit het geval zijn, waarbij deze energie exponentieel met de afstand van de elektrodenrand afneemt.

Deze techniek is bijzonder belangrijk voor enkele-reponsie resonatoren. Op deze wijze is het ook gelukt, om op een enkel kwarts-substraat meerdere kristalelementen, elk voor een andere frequentie, aan te brengen. Kritisch voor de realisatie van het „trapped-energy” principe zijn de dikte en diameter van de elektroden in verhouding tot de dikte van het kwartsplaatje.

De X- en Y-snedes worden betrekkelijk weinig toegepast, vooral echter voor supersonische doeleinden. Sneden uit een vlak, „draaiend” om een X-as, hebben een zeer lage temp. coëff. voor de dikte-trilling. Voor een beperkt temperatuurgebied ongeveer kamertemperatuur, kan deze coëfficiënt zelfs nul zijn of daartoe naderen.

De research aan de freq. stabiliteit van kwartskristallen (over korte en lange perioden) voor standaard-freq. generatoren, ruimte-onderzoek enz., heeft verrassende resultaten opgeleverd:

Stabiliteiten van enkele eenheden in de orden van 10^{-8} bij 150 MHz en van 1×10^{-10} bij 10 MHz, zijn thans normaal bereikbaar.

Bij precisie-kristallen, als bijv. in gebruik bij het US Naval Observatory en de US Navy VLF-zenders, be-

de oscillator heeft een dagelijkse drift in de orde van 10^{-11} en na een bedrijf van 3 weken is de oudering minder dan 10^{-9} per week.

Bij deze uiterste stabiliteiten wordt gebruik gemaakt van thermostatische ovens, waarbij de regeling plaats vindt met zeer gevoelige en betrouwbare thermistoren in combinatie met capaciteitsdioden! (Fig. 7 en Fig. 8)

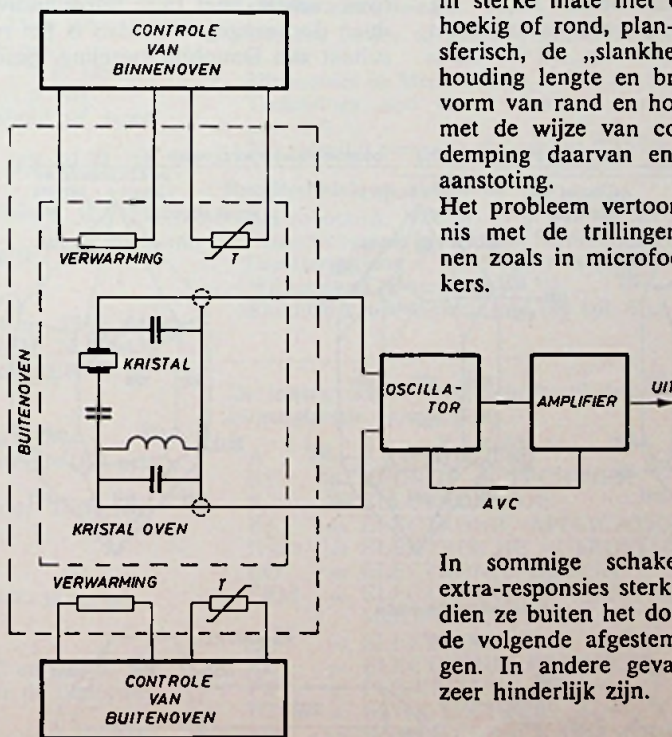


Fig. 7. Kwartskristal met binnen- en buiten-oven.

Indien men bedenkt dat de thans industrieel gangbare typen stabiliteiten hebben van $5 \dots 50 \cdot 10^{-6}$, lijkt het wel, dat een belangrijke verbetering hiervan mogelijk moet zijn!

Veel hangt af van de chemische zuiverheid en kristallografische perfectie van het kristalmateriaal, de wijze van zagen, slijpen en lappen⁸⁾ (zonder grote krachten, waardoor mechanische defecten kunnen ontstaan), van de fabricage-methode (ontgassen bij bepaalde temperatuur, houder met edelgasvulling, getteren, glas- of koud-gelaste metaalomhulling, kunstmatig ouderen¹⁰⁾ enz.)

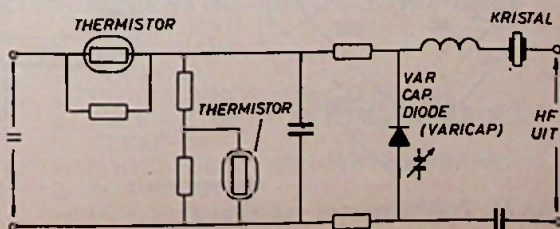
Het optreden van ongewenste neven-trillingen wordt ook beïnvloed door het perfect planparallel zijn van de oppervlakken, tot op enkele Ångström-eenheden ($1\text{Å} = 10^{-9}\text{m}$) nauwkeurig.⁶⁾

De tegenwoordig meest toegepaste snede voor zeer hoge frequenties is de AT-snede. Het vlak hiervan heeft een hoek van $35^\circ 10'$ t.o.z. van de Z-as. Een belangrijke eigenschap is het geringe aantal extra-resonanties. Deze kunnen zoals reeds aangeduid, niet alleen samenhangen met de eigenschappen van de snede maar in sterke mate met de vorm, rechthoekig of rond, plan-parallel of licht sferisch, de „slankheidsfactor”, verhouding lengte en breedte tot dikte, vorm van rand en hoeken, maar ook met de wijze van contactgeving, de damping daarvan en de plaats van aanstoting.

Het probleem vertoont enige gelijk-nis met de trillingen van membranen zoals in microfoons en luidsprekers.

In sommige schakelingen worden extra-responsies sterk onderdrukt, indien ze buiten het doorlaatbereik van de volgende afgestemde kringen liggen. In andere gevallen kunnen ze zeer hinderlijk zijn.

Fig. 8. Frequentiecompensatie met thermistoren en capaciteitsdiode.



Natuurlijke en synthetische kwarts
 Natuurlijke kwartskristallen van behoorlijke afmetingen en van goede kwaliteit, zijn relatief schaars. De belangrijkste vindplaats is Brazilië. Om voor de fabricage van radio-kwartsen geschikt te zijn, moeten de kristallen aan een aantal eisen voldoen.

In de eerste plaats mogen het geen tweelingen zijn. Bij kwarts komen uit de aard van het trigonale stelsel, twee mogelijke vormen voor, die z.g. enantiomorf zijn, d.w.z. dat de aan het kristal voorkomende vlakken, elkaars spiegelbeeld zijn, zoals met onze rechter- en linkerhanden het geval is. Deze twee vormen zijn ook optisch rechts of links-draaiend, al naar de draaiing van het polarisatievlak bij doorval van gepolariseerd licht in de richting van de optische as, klok of anti-klok plaats vindt.

Kwarts met linker trapezoëders draait klok en omgekeerd.¹³⁾ Meestal wordt anti-klok draaiende kwarts gebruikt. Men kan deze eigenschap dikwijls aan de uitwendige kristalvorm waarnemen. Deze vlakjes dragen hoge kristallografische indices (1121 en 5161), d.w.z. ze zijn zeer steil. (Fig. 10)

Bij vele kristalsoorten komt z.g. tweelingsvorming voor, soms meer regel dan uitzondering. Bij kwarts is

Fig. 9. Oudering van een 5 MHz kristal in metalen en glazen omhullingen.

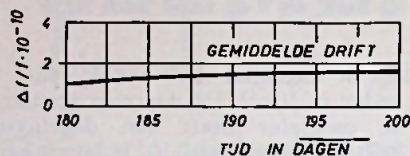
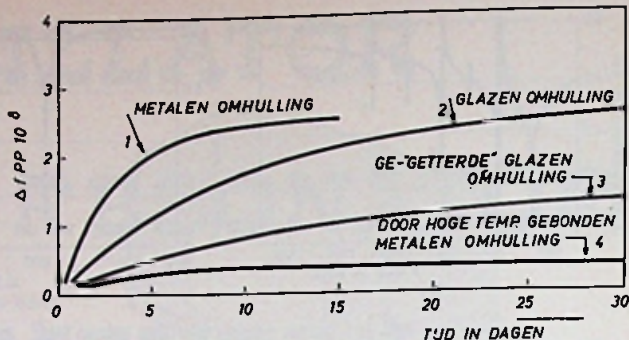


Fig. 10. Gemiddelde drift van een 2,5 MHz precisie oscillator.

dit weinig het geval. De voorkomende tweelingen kunnen worden onderscheiden in doordringings- en aanrakingstweelingen. Is een rechter- met een linker-individu dooreengegroeid dan noemt men dit een tweeling volgens de Braziliaanse Wet, zijn twee rechter- met twee linker-individue dooreengegroeid, dan is het resultaat een Dauphiné-tweeling. Beide

vormen hebben een hogere symmetrie dan niet-getwilde kwarts. Hiernaast komen (zeldzaam) aanrakingstweelingen voor volgens de Japanse Wet. Indien de topvlakken ontbreken, kan men aan de onderbroken horizontale streping op de prismavlakken zien of men met Braziliaanse of Dauphiné-twins te maken heeft. Ook etsfiguren kunnen uitsluitel geven.

Braziliaanse en Dauphiné-tweelingen zijn voor ons doel onbruikbaar omdat ze piëzo-elektrisch inactief zijn. Voorts moet de kwarts waterhelder zijn en zonder insluitels.

(vervolg blz. 180)

LITERATUUROPGAVE

- 5) State of the Art-Quarz Crystal Units and Oscillators
 Proc. of the I.E.E.E., Vol. 54, No. 2, p. 103, Feb. 1966
 E. A. Gerber and R. Sykes
- 6) Additional Considerations for V.H.F. Filter Crystal Design
 Proc. of the I.E.E.E., Vol. 54, No. 10, p. 1466, October 1966
 T. Lukaszek, A. Ballato, H. Wasshausen
- 7) Suppression of Spurious Responses in V.H.F. Crystal Filters
 Proc. of the I.E.E.E., Vol. 53, No. 6, p. 660, June 1965
 J. M. Gianotto, E. J. Chabak
- 8) Increased Resistance of Crystal Units at Oscillator Noise Levels
 Proc. of the I.E.E.E., Vol. 55, No. 7, p. 1240, July 1967
 M. Bernstein
- 9) Parametric Excitation of Contour Modes of Vibration in AT-cut Quartz Plates
 Proc. of the I.E.E.E., Vol. 55, No. 3, p. 463, March 1967
 E. F. Scherer
- 10) Low Aging Quartz Crystal Units
 Proc. of the I.E.E.E., Vol. 56, No. 3, p. 366, March 1968
 Erich Hafner, Robert S. Blewer
- 11) Stress Dependence of the Frequency of Quartz Plates
 Proc. of the I.E.E.E., Vol. 55, No. 4, p. 565, April 1967
 Robert W. Kayes, Fred. F. Blair
- 12) Quartz Frequency Standards
 Proc. of the I.E.E.E., Vol. 55, No. 6, p. 783, June 1967
 E. A. Gerber, R. A. Sykes
- 13) Dr. W. F. de Jong
 Compendium der Kristalkunde
 N.V. A. Oosthoek's Uitgevers Mij., Utrecht, 1951

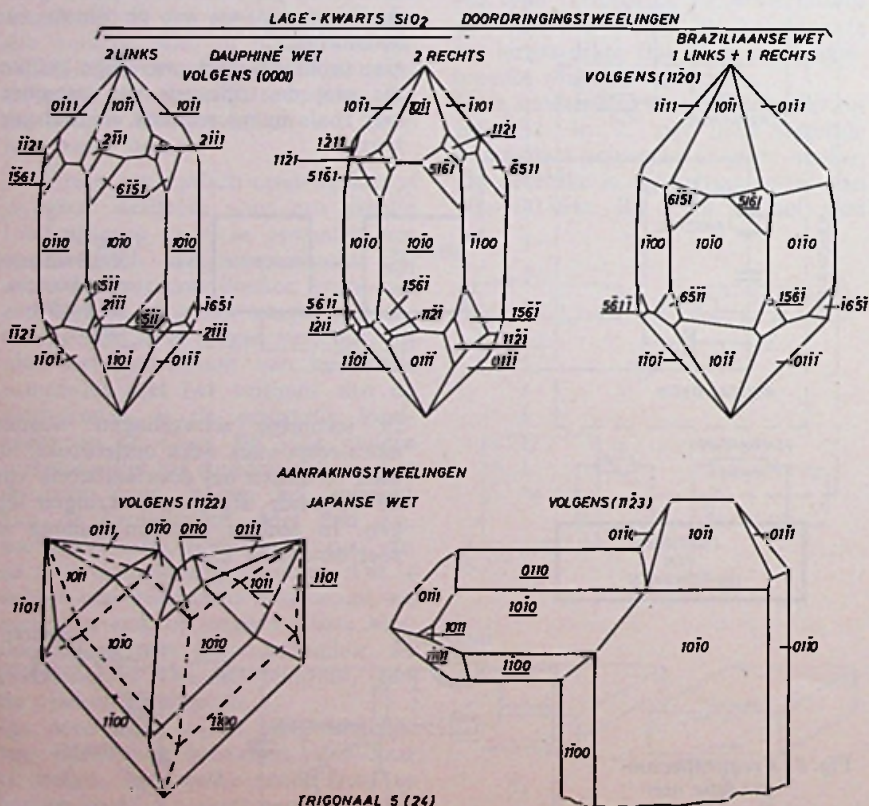


Fig. 11. Trillingsvormen van kwarts.

LITERATUURVERZICHT UIT RECENTE BOEKEN EN TIJDSCHRIFTEN

voor de verschillende gebieden van de elektronica

samengesteld door Ir. J. G. R. van Dijk

Onderwijsproblemen en didactiek

- Preparing a technical paper (ED Nr. 69 - 21 p. 112)
- How well are you engineering your career? (ED 69 - 22 p. 98)

Vastestoffysica (elektronenphysica)

- The Hall-effect (Special report) (ED 69 - 21 p. 38)

Stralingsenergie en -techniek

- Solid-state microwaves advances (ED 69 - 25 p. 30)
- Excitation mechanism and plasma parameters in pulsed argon-ion lasers (QE nov. 69 p. 511)
- Simple analysis of a diode laser having two orthogonal Fabry-Perot cavities (QE nov. 69 p. 539)
- The laser, a decade of problems and progress (EP nov. 69 p. 110)
- Laser technology (M nov. 69 p. 105)
- Characteristics of a sealed-off He³-Cd¹¹⁴-laser (RR vol. 30 Nr. 3 p. 422)
- Low-radiation-noise Hc6Ne-laser (RR vol. 30 Nr. 3 p. 429)
- Technik der moderne Elektronen-Blitzgeräte (FS 69 Nr. 23 p. 821)
- La radiographie-éclair (N t. 10 nr. 5 p. 306)
- Composition élémentaire et origines du rayonnement cosmique (N t. 10 nr. 5 p. 324)

Elektron-technologie

- Isolants et circuits imprimés (E oct. 69 numéro special)
- Learn the ABC's of metal purity (ED 69 - 23 p. 90)
- Le TRIAC et son utilisation (EEM nov. 69 p. 6)
- Le transistor unijonction (EEM Nr. 231 en 238 p. 12)
- Special report on Tunnel diodes (EP nov. 69 p. 22)
- Predicting transistor behavior at the threshold of large signal conditions (M oct. 69 p. 40)
- Abstimmdioden f. Fernseh und Rundfunk (FS 69 H. 23 p. 825)
- Die Magnetdiode AHY 10 u. ihre Anwendung (FT 69 H. 22 p. 865)
- Photothyristor BPY 78 u. seine Anwendung (FT 69 H. 24 p. 941)
- Source directory for IC's (EP oct. 69 p. 101)
- A step-by-step active filter design (Spvol. 6 nr. 12 p. 64)
- Der integrierte Spannungsstabilisator (FT 69 H. 24 p. 943)
- Neuerungen auf dem Gebiet der Solarzellen (IER 69 nr. 12 p. 310)

Algemene elektronica

- Analogs between magnetic and electrical circuits (EP oct. 69 p. 108)
- Statik-Dynamik unsymmetrisch angesteuerter Differenzverstärker (Ek nov. 69 p. 337)

Professionele elektronica

- Test operational amplifiers carefully (ED 69 - 23 p. 84)

Informatica

- Structures et information (IT nr. 234 p. 72 en 237 p. 39)
- Tendances actuelles et perspectives d'avenir de l'informatique (A. t. XIV nr. 11 p. 585)
- Correlation, signal averaging and probability analysis (HP, nov. 69 p. 2)
- Selbstgebaute Lichtorgeln (FS 69 H. 22 p. 795)
- 2 X 40 W - Hifi-Stereo-Anlage (FT 69 J. 22 p. 877)
- RCA-Selectavision (ED 69 - 23 p. 32)
- Magnetische Zeitlupengeräte (FT 69 H. 22 p. 867)

Telecommunicatietechniek

- Ein stereoskopisches Fernseh-Verfahren (FS 69 H. 22 p. 787)
- Kontrollempfänger für Farbfernsehstudios (FS 69 H. 22)

- Horizontal Ablensschaltung f.d. 110° Farbbildröhre (FS 69 H. 23 p. 917)
- Kompensierte PAL-Identifikation (FT 69 H. 24 p. 939)
- Breitband-Antennverstärker f. 40-860 MHz (FT 69 H. 24 p. 951)
- A simple adaptive algorithm for real-time processing in antenna arrays (Proc. vol. 57 nr. 10 p. 169)
- Recent developments in circuits and transistors f. TV-receivers (EA vol. 29 Nr. 2 p. 37)
- A shadow mask picture tube with 110° deflection (EA vol. 29 Nr. 2 p. 56)
- Ultrasonic delay line f. chrominance signal correction (EA vol. 29 nr. 2 p. 59)
- Neuartige Schaltung f.d. automatische Feinabstimmung v. Fernsehempfängern (RFPP 69/12 p. 629)
- Elektronische Farbpalette (REPP 69/12 p. 637)
- Störsichere Funkfernsteuerung f. Garagetore (FS 69 H. 22 p. 801)

Elektrowarmte

- Inductionssiegelofen (EAus X-6 p. 19)
- Thermoelektrische koeling en verwarming (BT 9/1/70 p. 51)

Nucleaire elektronica

- Counter tube for radiation dosimetry (EA vol. 29 nr. 2 p. 7)

Medische elektronica

- Infrared device to improve cancer detection (ED 69 - 21 p. 28)
- Ultrasonics in Medicine (Sp. vol. 6 nr. 11 p. 48)
- Technology and health services (special issue) (Proc. nov. 69)
- The hospital comes to the patient (ED 69 - 24 p. 40)

Regeltechniek en automatie

- Les robots (A. XIV nr. 11 p. 549 en nr. 12 p. 620)
- Fehlersicherheit in elektron. Steuerungen (EAus X-6 p. 36)
- Die Herstellung v. Mischfutter in einer rechnergesteuerten Wäganlage (EAus X.6 p. 31)
- Fluidics, a new control tool (Sp vol. 6 nr. 11 p. 58)

De letters, achter de tijdschriftartikelen, verwijzen naar de geraadpleegde tijdschriften:

A	= AUTOMATISME
BT	= BEDRIJF en TECHNIEK
E	= ELECTRONIQUE
EA	= ELECTRONIC APPLICATION
EAus	= ELEKTRISCHE AUSTRUSTUNG
ED	= ELECTRONIC DESIGN
EEM	= ELECTRICITE et ELECTRONIQUE MODERNE
Ek	= ELEKTRONIK
EP	= ELECTRONIC PRODUCTS
FS	= FUNKSCHAU
FT	= FUNK-TECHNIK
HP	= HEWLETT-PACKARD JOURNAL
IER	= INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU
M	= MICROWAVES
N	= NUCLEUS
Proc.	= PROCEEDINGS of the IEEE
QE	= JOURNAL OF QUANTUM ELECTRONICS (IEEE)
RFPP	= RADIO-FERNSEHEN-PHONO PRAXIS
RR	= RCA-REVUE
Sp	= IEEE-SPECTRUM

Computertechniek

- Les circuits logiques (EEM nr. 238 p. 17)
- Forum on small computers (EP oct. 69 p. 30)
- Glossary of computer terms (EP oct. 69 p. 36)
- Convert Boolean algebra to arithmetic (ED 69 - 22 p. 82)
- Can an computer design an other computer? (ED 69 - 23 p. 25)
- Rechnergesteuerte Prüfung von Logik-Baugruppen (Ek nov. 69 p. 341)
- Elektronische Zähler (FT 69 H. 22 p. 881)
- Logarithmic converters (Sp vol. 6 nr. 11 p. 69)
- A high-speed dual-polarity log amplifier (ED 69 - 22 p. 92)
- Semiconductor memories (ED 69 - 24 p. 36)
- Electrical analogs for optical systems (M nov. 69 p. 116)
- Digital-analog-Umsetzung mit Kettenleitern (Ek nov. 69 p. 325)
- On computer-aided-design (CAD) (special report) (ED 69 - 23 p. C8)

Elektronische meettechniek

- Noise rejection in industrial measurements (EP nov. 69 p. 146)
- Product source directory (ED 69 - 24 p. D 1)
- Microwave test instruments (M oct. 69 p. 65)
- Two new high speed scopes (EP oct. 69 p. 117)
- „Turn on” design with new displays (ED 69 - 25 p. 68)
- Sweep generators (ED 69 - 25 p. 107-142)
- Selbstgebauter Regenbogengenerator (FS 69 H. 22 p. 797)
- Capteurs de déplacement et de forces (A nov. 69 p. 564 en dec. 69 p. 627)
- Les débitmètres thermiques et leurs emplois (A oct. 69 p. 505)

Verkeerselektronica

- L'injection électronique dans le moteurs de voitures automobiles (EEM nr. 238 p. 24)
- Radiostrahlung aus dem Weltall (FT 69 H. 23 p. 916)

KWARTS OSCILLATOR- EN RESONATOR-KRISTAL-ELEMENTEN (II)

(Vervolg van blz. 178)

Veel kwarts is melkachtig, door microscopisch kleine holten gevuld met water. In deze holten komen dan wel gasbelletjes voor en ook erin liggende keukenzout-kristalletjes. Deze zijn dan de oorzaak van het gas- en natrium-gehalte van kwartsen dat, zoals gebleken is, de stabiliteit ongunstig beïnvloedt.

Donkere („rook”) kwarts, gekleurde (roodachtig door ijzer) of paars (amethyst) is ook ongeschikt. Insluitsels komen veelvuldig voor, zoals chloriet, rutiel, toermalijn, in de vorm van naalden die door het kristal zijn gegroeid. Ook bij heldere kwartskristallen kunnen kwaliteitsverschillen optreden, zoals bij elk natuurprodukt te verwachten is.

Deze kunnen bijv. veroorzaakt worden door sporenelementen en door fouten in het kristalrooster.

Een maat voor de kwaliteit, is de inwendige demping die elektrisch tot uiting komt in de kwaliteitsfactor Q. Deze kan bij goede kristallen extreem hoge waarden bereiken¹⁰: 1 à 2 x 10⁶!

Kristallen met een hoge Q lopen gemakkelijk aan en geven reeds bij geringe excitatie, grote amplituden.

Schrijver heeft dit recent geconstateerd bij een door hem gemaakt 1 MHz-plaatje van identieke afmetingen als een professioneel kristal en dat niet alleen zeer gemakkelijk bleek aan te lopen maar dat ook door de grotere amplituden van de (elektrische) harmonischen, veel beter was voor een ijkgenerator. Dit plaatje werd gezaagd uit een bijzonder goed kwartskristal.

(Slot volgt)

WERELDCONFERENTIE OVER RADIOCOMMUNICATIE

Op de algemene vergadering van het CCIR, welke van 20 januari tot 11 februari te New Delhi heeft plaats gevonden en waaraan door circa 400 radiodeskundigen werd deelgenomen, waren zoveel voorstellen te behandelen, dat er 635 documenten nodig waren om ze allemaal te omschrijven.

Een van de belangrijkste voorstellen kwam van Nederland en betrof de toepassing van het TOR-systeem (telex over radio) voor varende schepen, welk voorstel met bijna algemene stemmen is aanvaard.

LASER HOOGTEMETER

Elliott Automation heeft een laser hoogtemeter ontwikkeld waarmee vlieghoogten van 5 tot 700 m op 1 % nauwkeurig kunnen worden vastgesteld. Het eerste satellieten ontvangststation in West-Afrika zal in Nigeria, 160 km noordelijk van Lagos worden gebouwd.

Documentatiedienst.

GRAETZ COMBI-TUNER

(Vervolg van blz. 175)

onze draadsteun een plaats hebben gegeven, solderen we aan het middencontact de zwarte aansluitdraad en letten daarbij goed op dat dit contact verbinding maakt met massa, waarmee de kous af is.

Zet nu de soldeerbout maar voorlopig af en het toestel aan met de schakelaar in de stand VHF. Is het eerste net nu goed doorkomt, kan niemand ons beletten over te schakelen op UHF. Na enig voorzichtig draaien aan de afstemknop zal ongetwijfeld het tweede programma keurig op het scherm verschijnen en zo mogelijk zelfs beter dan het eerste programma. Zo althans waren onze bevindingen met een viertal van deze gerevideerde combi-tuners.

Laat het geen klassiek Grieks voor ons zijn te horen te krijgen, dat we ons niet moeten laten verleiden een luchtrimmer met een schroevendraaier te lijf te gaan. En laten we ook

maar elke kern in zijn waarde. Ten overvloede zij daarom vermeld, dat de kern van het MF-spoeltje bereikbaar is door de ronde opening juist onder de witte plastic kabelklem.

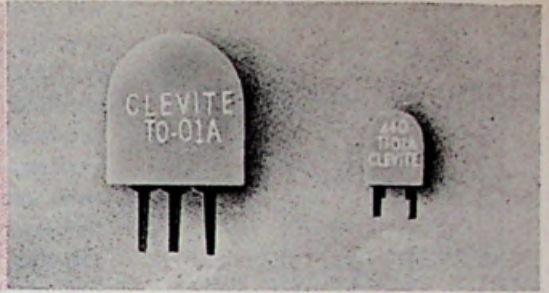
Tot slot hebben we nog tot het laatst een fijn trekje van de tuner voor U in petto gehouden. Terwijl wij alle apparatuur, gereedschappen en klungeltjes in donkere laatjes zorgzaam opborgen en beurtelings uitriepen: „Wat een beeld!” „Wat een prijs!”, rees de vraag welke transistoren gebruikt waren. Een fabrikant wijkt wel eens meer een beetje af van het oorspronkelijke schema. Na het openen van de tuner wisten we spoedig het naadtje van de kous. Onder de loep en onder de schijnwerper liet de eerste transistor zijn rugnummer zien: AF239. Ook zijn collega, de mixer-oscillator, ging in het boekje onder hetzelfde nummer. Het kan toeval zijn, dat een van de vier tuners uitgerust was met twee stuks AF239. Het wonderlijke is evenwel dat de aansluitingen van de AF239 gelijk zijn aan die van de AF139. Dit is in tegenstelling met de gegevens in de Philips jaarboekjes 1968 en 1969. Duitse tijdschriften en documentatie spreken pertinent van gelijke aansluitingen voor AF139 en AF239.

Drie andere combi-tuners die we konden beoordelen waren uitgerust met elk een paartje AF139. De resultaten waren eveneens zeer goed.

Ter verduidelijking van het schema van de combi-tuner moet nog worden vermeld dat de nummers 55 tot en met 60 wijzen op de aansluitdraden: 55 is rode draad, 56 is witte draad, 57 is groene draad, 58 is geaarde mantel van 59, 59 is de witte coaxiale kabel en 60 is de zwarte mindraad.

Heeft U ook succes met de combi-tuner, dan zeggen we, dat we ook niet anders hadden verwacht. Zo niet, aarzel dan niet met ons contact op te nemen.

Toepassing van keramische resonatoren



Sinds het populair worden van geïntegreerde schakelingen wordt ijverig gezocht naar methoden om in afgestemde schakelingen de zelfinducties te elimineren, gezien de afmetingen van deze onderdelen alsook de noodzaak tot afregelen. Mogelijke oplossingen liggen in het gebruik van RC-actieve-filters, mechanische resonatoren, enz. Het nadeel van deze methoden is de hoge prijs. Sinds ongeveer tien jaar zijn er keramische resonatoren op de markt, die nu sinds kort qua prijs en kwaliteit kunnen concurreren met conventionele LC-schakelingen.

PZT-resonatoren

PZT, een afkorting voor Lood-zirkonaat-titanaat, is een materiaal met piëzo-elektrische eigenschappen. Het wordt o.a. gebruikt voor ultrasound-transducers en pickup elementen. Brush-Clevite ontwikkelde een speciale versie van dit materiaal, het zogenaamde PZT-6, dat zeer geschikt is voor de vervaardiging van keramische resonatoren voor hogere frequenties. Van dit PZT-6 worden schijfjes gemaakt, welke worden voorzien van elektroden, zie fig. 1a en fig. 1b. Wanneer de elektroden worden aangesloten op een wisselspanning

van de juiste frequentie komt het schijfje in resonantie. De resonantie is radiaal, d.w.z. dat de diameter van het schijfje groter en kleiner wordt en de dikte van het schijfje dus kleiner en groter.

Fig. 1 toont de eenvoudigste resonator:

- a. constructie
- b. schemasymbool
- c. vervangingsschema

De resonator is bedoeld voor gebruik op de fundamentele frequentie en het vervangingsschema is alleen geldig in de buurt van deze frequentie. Resonantie kan nl. ook optreden op harmonischen van de fundamentele frequentie.

Fig. 3 toont het gedrag van een dergelijke resonator als functie van de frequentie. De impedantie is laag voor serieresonantie bij de frequentie

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

en hoog voor parallelresonantie bij de frequentie

$$f_a = f_r \sqrt{1 + C/C_0}$$

Hierbij kan in de praktijk b.v. $f_r = 450$ kHz en $f_a = 460$ kHz bedragen.

Door het aanbrengen van de elektroden zoals in fig. 2 verkrijgt men een

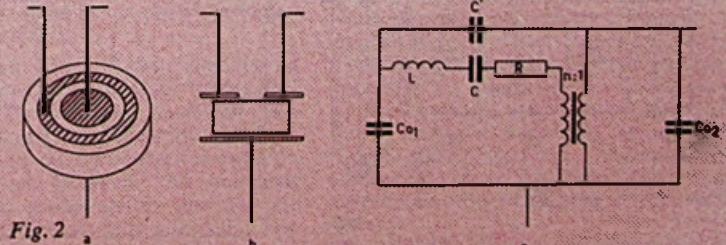
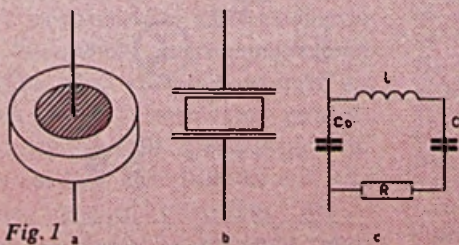
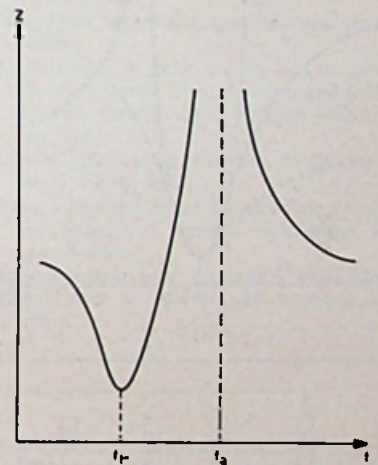
z.g. overtone-resonator, in dit geval voor de 2e harmonische van de fundamentele frequentie van het schijfje. Ook in fig. 2 is

- a. constructie
- b. schemasymbool
- c. vervangingsschema

In fig. 2c is C' de capaciteit tussen in- en uitgang, en C_{01} en C_{02} zijn de shuntcapaciteiten van in- en uitgang. Hieruit volgt n:

$$n = \sqrt{C_{01}/C_{02}}$$

Fig. 4 toont de verzwakking (insertion loss) van een overtone-resonator als functie van de frequentie. Resumerend kan worden gesteld dat keramische resonatoren zich gedragen als LC-schakelingen met hoge Q, ter-



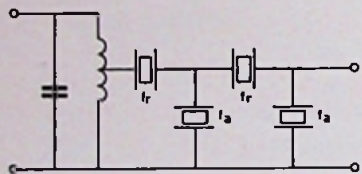
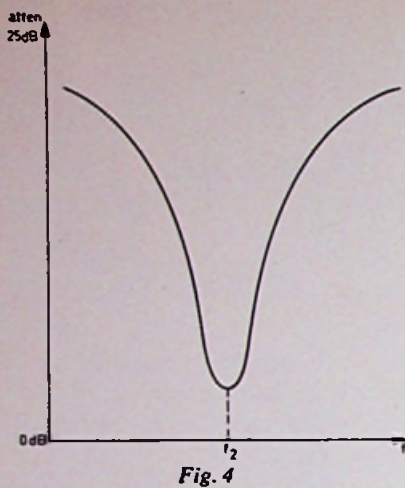


Fig. 5

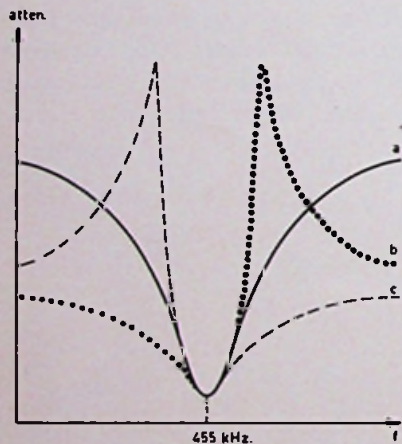


Fig. 6

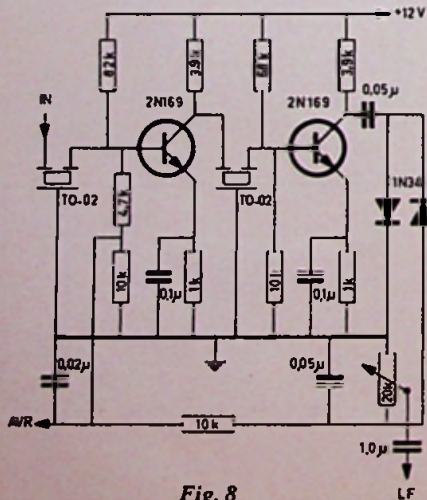


Fig. 8

wij ze geen afregeling behoeven, niet gevoelig zijn voor magneetvelden en een laag, voor transistoren geschikt, impedantie-niveau hebben. Echter is de verzwakking ver buiten resonantie vaak lager dan bij LC-kringen, terwijl voor sommige harmonischen van de fundamentele frequentie een zekere response optreedt.

Een mooi voorbeeld voor toepassing van fundamentele resonatoren is de schakeling van fig. 5. De frequentie-karakteristiek van de LC-kring wordt weergegeven door fig. 6, kromme a. De serieresonatoren zijn verantwoordelijk voor fig. 6 kromme b en de parallelresonatoren voor kromme c. Serie- en parallelresonatoren zijn ten opzichte van elkaar iets verstemd, zodat resonantiefrequentie (f_r) van de een samenvalt met antiresonantiefrequentie (f_a) van de ander. Fig. 7 geeft de resulterende frequentie-karakteristiek, welke duidelijk beter is dan die van een LC-bandfilter. Brush Clevite brengt dergelijke filters compleet in de handel onder de naam TCD-filters. (afb. 1). De doorlaat van deze filters ligt bij 455 kHz, bandbreedte naar keuze tussen 2 en 20 kHz, stopband-rejectie 60 dB.

Fundamentele resonatoren laten zich uitstekend samenbouwen tot ladderfilters. Afb. 2 toont een 9-elementes miniatuurfilter waarmee een bandbreedte van 10 kHz bij 455 kHz en een stopbandrejectie van 50 dB bereikbaar is, terwijl met het 17-elementes filter van afb.3 de bandbreedte kan worden teruggebracht tot 2 kHz

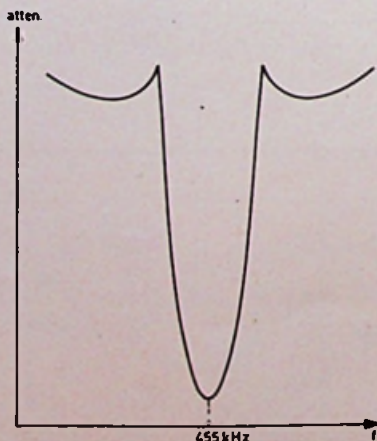
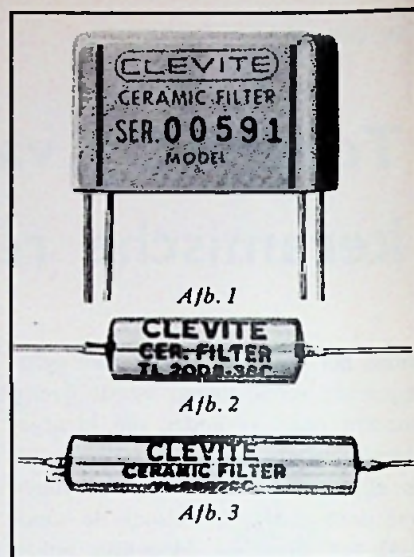


Fig. 7



bij een stopbandrejectie van 80 dB. De doorlaatkarakteristieken van deze filters hebben zeer stijle flanken, maar door het ontbreken van een LC-kring is de onderdrukking van harmonischen niet volmaakt.

Fig. 8 toont de toepassing van overtone resonatoren in een MF-versterker. Een voldoende grote selectiviteit wordt gewaarborgd door gebruik van twee resonatoren. Een nadeel is weer dat de versterker een doorlaat heeft voor de fundamentele frequentie van de resonatoren en bovendien voor een aantal harmonischen. De gewenste 2e harmonische komt weliswaar het sterkste door, maar er zijn toch vreemde effecten te verwachten. Opname van een LC-kring verdient aanbeveling, ofwel moeten ongewenste frequenties verder worden onderdrukt

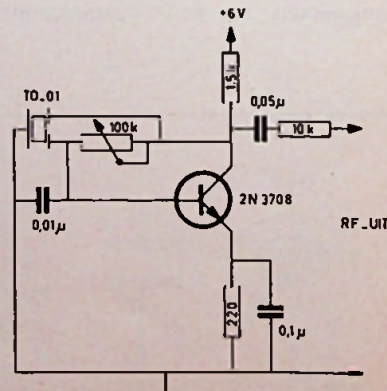


Fig. 9

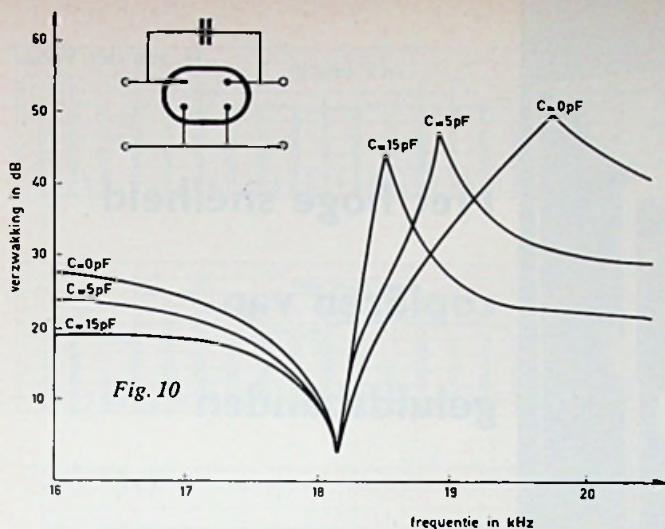
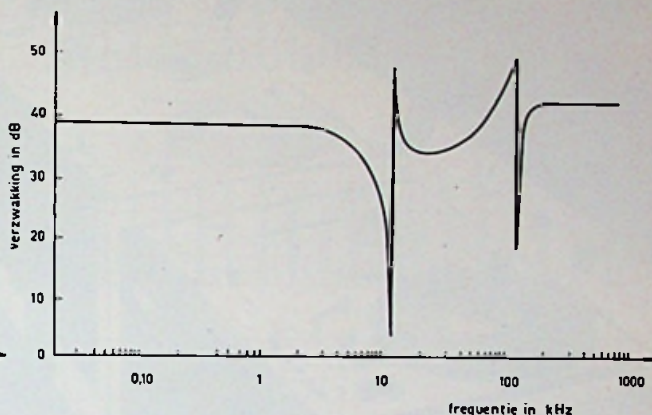
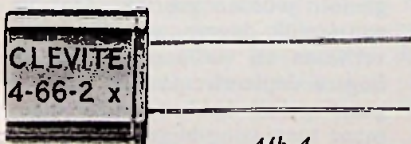


Fig. 10



met behulp van een frequentie-afhankelijke RC-tegenkoppeling.

Fig. 9 toont hoe een oscillator kan worden geconstrueerd met behulp van een overtone-resonator. De Brush-Clevite TO-01 oscilleert ong. 2 kHz boven de aangegeven resonantiefrequentie. Met behulp van een parallelcondensator van ong. 10 nF wordt de oscillatorfrequentie teruggebracht tot de gewenste waarde. Met een 100 k Ω potentiometer kan een frequentieverhuiving van ong. 5 kHz worden verkregen bij oscillatorfrequenties van 455, 465, 470 of 500 kHz, afhankelijk van het type TO-01. Deze oscillator is b.v. zeer geschikt als beat-oscillator in ontvangers. Door ontbreken van een zelfinductie ontstaat geen magnetisch strooiveld, dat de MF-versterker kan binnenlekken.



Afb. 4

Bij radiografische afstandbesturing wil men vaak op één draaggolf meerdere LF-kanalen moduleren. De hiervoor noodzakelijke LF-scheidingsfilters kunnen ook van keramische constructie zijn. Hiervoor worden z.g. „split ring” resonatoren gebruikt, welke bestaan uit opgezaagde ringen van PZT-materiaal, die een buigdrilling kunnen uitvoeren. Afb. 4 toont een dergelijke resonator, welke is uitgevoerd als vierpool.

Brush-Clevite vervaardigt split-ring resonatoren in het frequentiebereik van 9 – 50 kHz, welke een karakteristiek hebben als getoond in fig. 3. Door verwisselen van de uitgangsaansluitingen kan de karakteristiek echter worden gespiegeld ten opzichte van f_r , zodat bij cascadeschakeling van twee split-ring resonatoren een doorlaat ontstaat gelijkend op die van fig. 7.

Bij deze split-ring resonatoren kan f_a worden verschoven in de richting van f_r door het aanbrengen van een kleine condensator tussen in- en uitgang. (fig. 10) Op deze wijze kan de Q worden gevarieerd tot een maximum van ong. 100. Het nadeel van de doorlaat van harmonischen doet zich hier nauwelijks voelen, omdat deze ongewenste doorlaten alle boven 100 kHz liggen, en dus ver buiten het werkgebied vallen (fig. 11).

Tot slot van deze vrij summiere op-

somming wordt de verwachting uitgesproken dat keramische resonatoren in de komende jaren aan populariteit zullen winnen. Exemplaren van Brush-Clevite en van Murata zijn reeds gesignaleerd in de collectie van van Dam Electronica, terwijl sinds kort ook Philips-typen op de markt zijn.

Referenties:

- Sauerland en Blum: „Ceramic IF filters for consumer products” (IEEE Spectrum november 1968)
- Van Dam technische documentatie inzake Murata
- D. Balfour: „A guide to the use of piezoelectric ceramic filter elements and ladder filters”. Brush-Clevite Bulletin 66009/A, jan. 1967.
- Clevite Application Bulletins 94-20, 94-35, 94-37, 94-38, 94-39.
- Philips Product Note: Piezoelectric ceramic resonators - I. general description and specification”.
- Dokumentatie voor dit artikel beschikbaar gesteld door fa. Mulder - Hardenberg, Amsterdam.

FLUIDICS

Van 10 t/m 12 dec. '69 werd in Cleveland de Second Annual Fluidic Conference and Exposition georganiseerd door de National Fluid Power Association (NFPA) met medewerking van de Fluid Power Society (FPS). Vijftientig bedrijven toonden op de expositie velerlei soorten ((fluidic control”-systemen en -componenten.

De National Fluid Power Association is in 1953 opgericht en heeft momenteel 150 leden. De vereniging heeft een marketing board, management services board, public relations and information board, en een technical and standards board. Een groot aantal normen die door de association zijn opgesteld, zijn USA standards en International standards geworden. De vereniging verzorgt

publicaties betreffende patenten en technische artikelen in binnen- en buitenlandse vakbladen.

De FPS (5) is een internationale educationale/technische vereniging met onderverenigingen in vele landen, waaronder een aantal Europese. Assistentie wordt verleend aan onderwijsinstellingen bij het ontwikkelen van cursussen, studieprogramma's, faciliteiten, enz. Seminars, meetings en conferenties worden georganiseerd zoals de reeds genoemde Fluid Logic Conference, en de FPS Controls and Systems Conference als onderdeel van de jaarlijkse Design Conference and Show te New York.

De volgende Fluid Logic Conference is gepland voor 16/17 april 1970 te Boston.



Met hoge snelheid copiëren van geluidsbanden

* Medewerker van de elektro-akoestische afdeling van Philips - Eindhoven

Omroepmaatschappijen hebben een groeiende behoefte aan faciliteiten voor het vermenigvuldigen van hun op geluidsbanden opgenomen programma's. Indien de kwaliteit van de copie van banden, die worden gebruikt voor uitzending, zeer goed moet zijn, werd aanvankelijk gecopieerd op nominale snelheid. Het op hoge snelheid copiëren van banden, zoals reeds algemeen gebruikelijk voor amusements- en onderwijsdoel-einden, geeft aanzienlijke winst in tijd en werkt besparend op de investering van de apparatuur.

De vragen, die hierbij opkomen, zijn voornamelijk in hoeverre de op hoge snelheid gecopieerde banden voldoen aan de kwalitatieve eisen door de omroepmaatschappijen gesteld wat betreft frequentiekenarakteristiek, jank, flutter en ruis.

De volgende gegevens laten zien dat het met de thans bestaande technieken mogelijk is banden te copiëren met vier-voudige, ja zelfs met acht-voudige snelheid met behoud van de oorspronkelijke bandkwaliteit.

De volgende punten spelen hierbij een rol.

1. De bandopname zelf moet van zodanige kwaliteit zijn, dat zij geen belemmering vormt voor het maken van een copie op hoge snelheid.
2. Bij copiëren op n-maal de band-snelheid, worden alle frequenties n-maal verhoogd. De golflengten van de opgenomen signalen blijven n.l. het zelfde. In dit opzicht behoeven geen bijzondere voorzieningen te worden getroffen wat de speellengte betreft van de voor duplicering gebruikte koppen.
3. Het versterkerkanaal moet wel worden aangepast aan het frequentiebereik, dat op een n-voudige waarde wordt gebracht. De versterker-ruis moet voldoende klein zijn ten opzichte van de bandruis en bijvoorbeeld 8 tot 10 dB lager liggen. Er is enige toename van de versterker-ruis door de vergroting van het frequentiebereik, maar dit is niet kritisch als later de band op

de lagere nominale snelheid wordt afgespeeld.

4. De koppen waren tot nu toe de meest kritische schakels bij het copiëren. Spleten van zeer kleine afmetingen en grote nauwkeurigheid zijn nodig ook ter voorkoming van faseverschillen bij stereo. Deze koppen kunnen worden gemaakt met een nauwkeurigheid tot op $1 \mu\text{m}$ en met een fase-gelijkheid tot op enkele boogminuten.

Daar ferriet zeer slijtvast is kan bij een bandsnelheid van 60 inches per seconde een levensduur van ongeveer 5000 uur worden gegarandeerd. Dit is ruwweg 10 tot 15 keer beter dan met mu-metalen koppen kan worden bereikt.

Deze grote slijtvastheid van het ferriet-materiaal is niet de enige reden, waarom ze voor dit doel algemeen worden gebruikt. Ook de aanzienlijk lagere wervelstroomverliezen en verliezen die bij de hogere copieerfrequenties een rol gaan spelen, hebben tot de algemene toepassing bijgedragen.

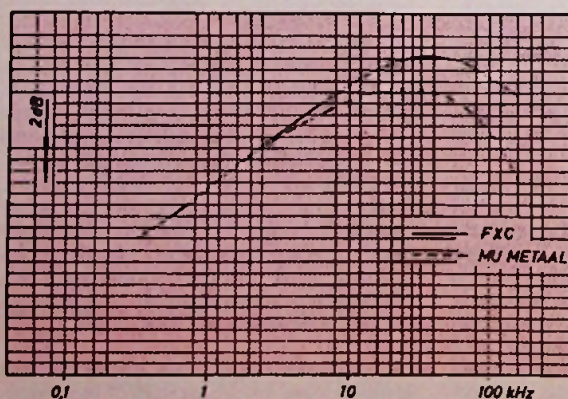


Fig. 1

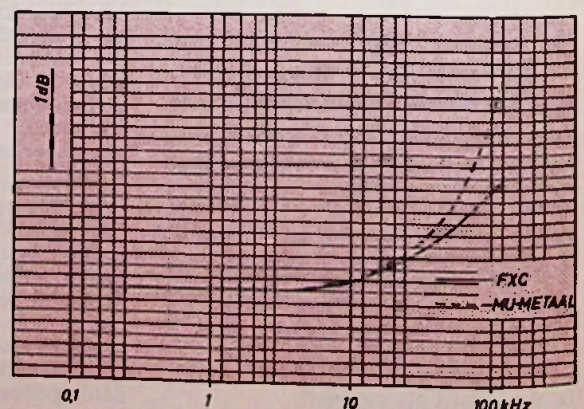


Fig. 2

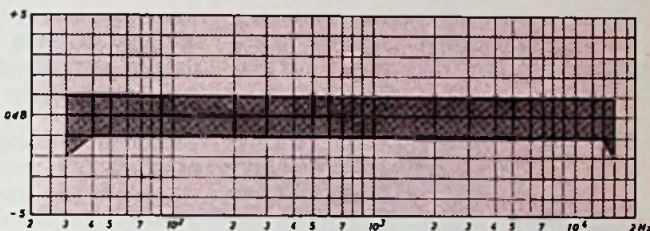
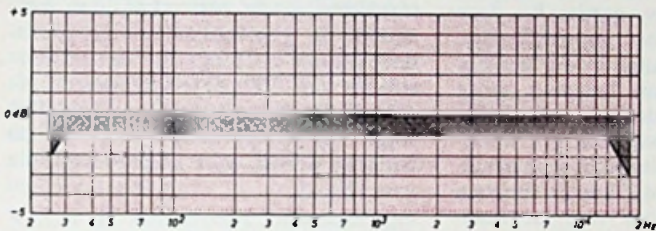
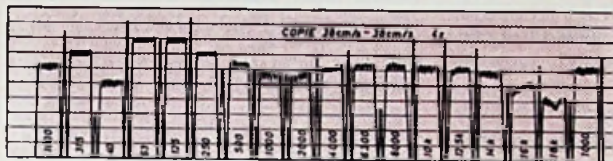
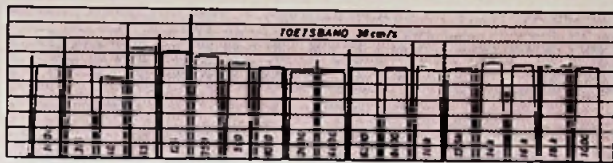


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 1 laat de in de kop geïnduceerde spanning zien, als functie van de frequentie, bij een 8-voudig opgevoerde bandsnelheid: $n = 8$.

De gestreepte kromme geldt voor een mu-metalen kop; de getrokken kromme voor een ferrietkop. Ter compensatie van de verliezen in de opneemkop is het nodig een correctie op te nemen om de signaalstroom te corrigeren.

In fig. 2 toont de gestreepte kromme de benodigde correctie voor een mu-metalen kop voor 8-maal de nominale snelheid, terwijl de getrokken lijn laat zien, dat door de lagere verliezen van het ferriet, de correctie veel minder behoeft te zijn.

Het behoeft geen betoog dat bij de hogere frequentie van de voormagnetisatiestroom (bias frequentie), die tussen 750 kHz en 1 MHz ligt, de verschillen in de verliezen bijzonder merkbaar worden.

Het is mogelijk gebleken van een 38 cm/s geluidsbands een copie te maken voor 38 cm/s met een vier-voudige snelheid, met afwijkingen die binnen 1 dB blijven (zie fig. 3).

In fig. 4 zijn de resultaten weergegeven voor banden op 19 cm/s nominale snelheid, gecopieerd op 8-voudige snelheid. De frequentie-karakteristiek van de copie ligt binnen ± 1 dB van het origineel.

Flexibiliteit is een belangrijk punt bij het kopiëren van banden. Hier is aan de mogelijkheid gedacht, de installatie niet alleen te gebruiken voor mono- of stereo-copieën op dezelfde nominale bandsnelheid, maar ook de copieën een andere nominale afspeelsnelheid te geven dan de oorspronkelijke band of zelfs de afspeelnorm te veranderen, bijvoorbeeld van CCIR naar NAB of omgekeerd.

De nodige flexibiliteit bij de productie wordt verkregen door variatie van het aantal machines („slaven”) dat

wordt gekoppeld aan de machine, waarop de te kopiëren band wordt afgespeeld. Het aantal „slaven” kan tot 20 worden uitgebreid zonder de uitgang noemenswaard te belasten. De foto toont een Philips „high speed” copieer-installatie voor omroep-gebruik.

Tot slot enkele opmerkingen over het band-transportmechanisme. Bij de in de praktijk toegepaste bandsnelheden van 30 en 60 inch per seconde worden de banden nog niet aan ontoelaatbare mechanische belastingen blootgesteld. Jank- en fluttercomponenten, die in de frequentieband van enkele tientallen hertz tot enkele honderden hertz liggen worden met de versnellingsfactor verhoogd.

Het filtereffect van vliegwiel en rollen zal op deze hogere copieer-snelheid effectiever zijn dan op de normale snelheid.

Hierdoor is de toename van jank en flutter te verwaarlozen.

NIEUW TYPE AANVLEIGBAKEN in SPIJKERBOOR

Op 1 december jl. is in Spijkerboor, het knooppunt van de luchtwegen boven Nederland, een nieuw type aanvliegbaken operationeel in gebruik genomen. Het betreft een zgn. doppler VHF Omni Range (D-VOR) systeem, door de RLD besteld bij de Nederlandsche Standard Electric Mij en geïnstalleerd door Ships Radio Service te Schiedam.

Het D-VOR systeem, ontwikkeld en vervaardigd door Standard-Elektrik-Lorenz, maakt het een vliegtuig mogelijk een zgn. radiaal te volgen met een tot dusverre ongekende nauwkeurigheid van 0,1 graad.

Het toestel, geleid door een buitenlands

baken, vliegt, een van de voorgeschreven luchtwegen volgend, in de richting van Spijkerboor. In het overlappende gebied met dit bakensysteem, schakelt de piloot over op het radiaalnummer dat correspondeert met: richting centrum. In de nabijheid daarvan gekomen, kiest hij een nieuwe radiaal, die hem naar Schiphol brengt, dan wel zijn overvliegroute doet vervolgen. Indien de boorduitrusting aangeeft dat hij bijvoorbeeld wat naar links afwijkt, stuurt de piloot wat naar rechts bij. Meestal wordt het een overcorrectie, die voortduurt tot hij weer wat roer naar links moet geven enz. Het resultaat is dat het toestel in de praktijk een soort slingerlijn volgt, die alleen „rechtgetrokken” kan worden

door de nauwkeurigheid van het aanvliegbaken op te voeren, iets wat tot dusverre bij de VOR moeilijk was te realiseren. Een van de oorzaken is namelijk dat de ontvangantenne van het vliegtuig, behalve de rechtstreekse straling van de bakenzender nog reflecties via de grond ontvangt, waardoor hinderlijke interferentiepatronen ontstaan. Een en ander kon bij het ITT D-VOR systeem ondervangen worden met een speciale zendantenne-configuratie en de toepassing van het beginsel van Doppler, waardoor de nauwkeurigheid in hoge mate kon worden opgevoerd. Het resultaat is dat het vliegtuig een praktisch rechtlijnige weg volgt – nog steeds de kortste tussen twee punten.

Lineaire geïntegreerde schakelingen

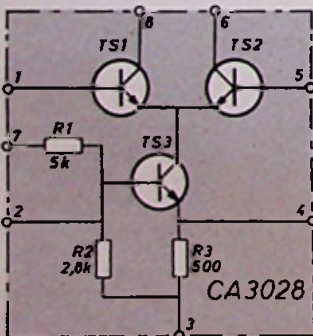
Geïntegreerde schakelingen zijn op het ogenblik nog wel duurder dan de schakelingen die zijn samengesteld uit discrete componenten. Dit zal overigens niet zo lang meer duren, want naarmate de industrie grotere aantallen bij de halfgeleiderfabrikanten afneemt, dalen de prijzen sterk. Op den duur zal een IC niet veel meer kosten, dan een transistor in metalen capsule.

Voor miniaturisering met lineaire IC's is de benodigde plaatsruimte voor de realisering van een schakeling veel geringer. Verder bespaart men arbeid, hetgeen vooral bij de massaproductie van apparaten van economisch belang is. Een ander aspect, dat we zouden willen noemen, is de „failure rate”, dat is de kans op uitval, die bij geïntegreerde schakelingen vele malen kleiner is dan bij die met discrete componenten.

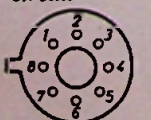
Schakelingen met de differentiaal/cascodeversterker CA3028

Door RCA wordt een lineaire IC op de markt gebracht, een differentiaalversterker met drie transistoren.

In figuur 1 is het schema van deze lineaire versterker weergegeven. Het circuit is ondergebracht in een TO-5 behuizing met een diameter van 8,5 mm en een hoogte van 4,6 mm.



Componenten binnen het circuit



Circuit opgenomen in een meerschakeling

De lineaire IC heeft 8 aansluitingen. Vele lineaire IC's worden gevoed uit een positieve voedingsspanning t.o.v. het gemeenschappelijk voetpunt van de schakeling (aarde). Operationele versterkers daarentegen, zowel uit een positieve als een negatieve spanning t.o.v. aarde. Bij deze versterkers moet het mogelijk zijn, dat de uitgangsspanningwaarden zowel boven aarde als beneden aarde kan aannemen en derhalve zijn beide genoemde voedingsspanningen noodzakelijk. Een operationele versterker, waarmee we reeds kennis hebben gemaakt en die door vele fabrikanten wordt gemaakt, is de op-amp type 709.

Bij de op-amps, waarvan de fabrikant een positieve en een negatieve voedingspanning opgeeft, is het niet per se noodzakelijk ook van twee spanningen uit te gaan. Men kan ook een beschikbare voedingspanning in tweeën delen, bijvoorbeeld met een laagohmige spanningsdeler of wat nog beter is met twee zenerdioden in serie, zoals figuur 2 illustreert. Voor HF-doeleinden verdient het dan wel aanbeveling het gemeenschappelijk knooppunt naar de plus en de min van de voedingspanning goed te koppelen.

In de lineaire IC CA3028 vormt TS3 een zgn. constante stroombron. Bij deze transistor is de collectorstroom nagenoeg onafhankelijk van de col-

lectorspanning en deze verdeelt zich dan ook over de beide emitters van TS1 en TS2. Houdt men de spanning constant aan een van de bases van de transistoren in de differentiaalversterker, bijv. TS1 en verhoogt men de spanning aan de basis van de andere transistor in de versterker, dan verandert de gemeenschappelijke emitterspanning zo lang, tot de emitterstroom van TS1 dezelfde waarde afneemt als de emitterstroom van TS2 stijgt. Vanzelfsprekend neemt ook de collectorstroom van TS2 toe en die van TS1 af.

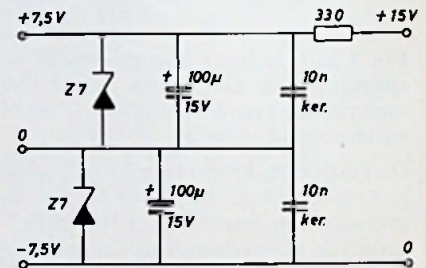


Fig. 2. Voeding voor een geïntegreerde schakeling uit één voedingspanning.

Verhoogt men de spanning zowel aan de basis van TS1, als aan die van TS2 met eenzelfde waarde, dan verandert de collectorstroom van TS1 en TS2 maar zeer weinig.

De collectorstromen van deze geïntegreerde schakeling veranderen dan ook slechts bij een verschil in spanning tussen de bases van de beide transistoren TS1 en TS2, vandaar de naam verschil- of differentiaalversterker. Spanningen aan de beide bases, die in dezelfde richting werken, beide positief- of beide negatiefgaand, worden praktisch niet versterkt. Hoewel de verzwakking voor signalen van gelijke fase (common mode rejection) voor de CA 3028 niet door de fabrikant wordt gespecificeerd, is deze toch tenminste 60 dB.

Men kan de versterking van een differentiaalversterker, zoals in figuur 1 weergegeven, instellen of regelen met de basisinstelling van TS3. Immers de overdrachtsconductantievoorwaarts (steilheid) in mA/V is bij deze transistoren afhankelijk van de

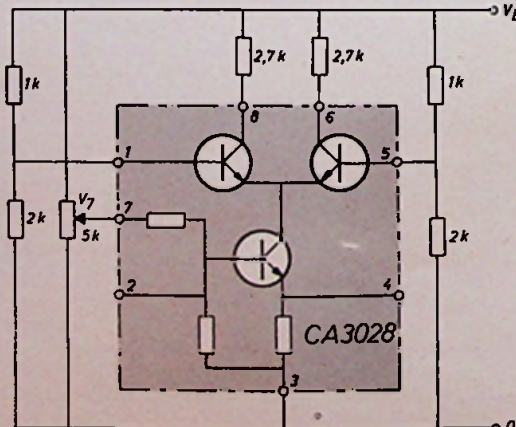


Fig. 1. Monolytische geïntegreerde schakeling CA 3028 van RCA (differentiaal versterker).

emitterstroom I_E en is bij benadering gelijk aan

$$G_{21} \approx 29 \cdot I_E / \text{volt}$$

Transistor TS1 is door de verbinding met TS2 tegengekoppeld. De tegenkoppelfactor bedraagt bij kleine uitsturingen ongeveer twee maal. De collectorstroom verdeelt zich steeds over de emitters van de beide bovenste transistoren TS1 en TS2.

Voor kleine verschillingspanningen aan de ingangen 1 en 5 is bij een differentiaalversterker de dynamische steilheid

$$G_d = 10 \cdot I_{C3} / \text{volt}$$

De CA 3028 is voor verschillende interessante toepassingen te gebruiken, zoals: regelversterkers met invertende en niet invertende in- en uitgangen, fase draaiers, regelbare cascodeversterkers, verschilversterkers voor het scheiden van gelijkfasige en tegenfase-signalen.

Verder is het circuit bijzonder geschikt voor het meten van laag- en hoogfrequente wisselspanningen, voor het vergelijken van spanningen naar amplitude en fase in meetbruggen, voor frequentie- en fasevergelijkingsschakelingen en als actief-element in filterschakelingen.

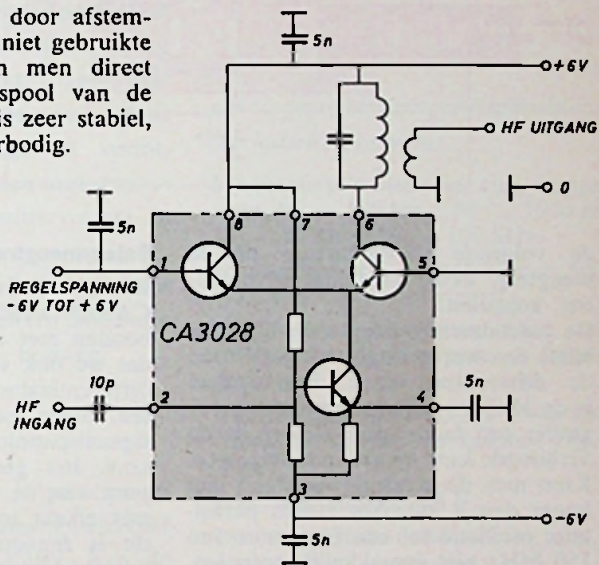
Regelbare HF- en LF-versterker

Van deze schakeling vinden we in figuur 3 het schema. De versterker wordt gevoed uit een 12 volt voedingsspanning, waarvan het midden is geaard. Hetingangssignaal wordt aangesloten tussen de basis van TS1 en aarde. De basis van TS2 is voor de wisselspanning geaard met de ont-koppelcondensator van 0,1 μ F. Men

heeft in de basisleiding van TS2 eveneens een basisweerstand opgenomen om een goede temperatuurstabiliteit te verkrijgen.

Met de in deze schakeling aanwezige pot.meter, waarmee de emitterstroom kan worden ingesteld, wordt versterkingsregeling verkregen. Het regelbereik is bij 10,7 MHz ca. 60 dB en bij 100 MHz nog 40 dB, als men de spanning aan aansluiting 7 van -6 V naar +3 V t.o.v. aarde verandert. Voor de HF-versterkingstoepassingen kan men desgewenst de collectorweerstand vervangen door afstemkringen. Een eventueel niet gebruikte uitgang (collector) kan men direct verbinden met de pluspool van de batterij. De versterker is zeer stabiel, neutrodynisatie is overbodig.

Fig. 4. Cascodeversterker



Cascodeversterker

De transistoren in de CA3028 zijn allemaal van dezelfde geometrie en hebben diengevolge dezelfde grensfrequentie.

De onderste transistor kunnen we dan ook eveneens inschakelen voor versterkingsdoeleinden, hetgeen ge-

schiedt, wanneer we de CA3028 als cascodeversterker toepassen. In figuur 4 is een dergelijke schakeling weergegeven. Het HF-sig-naal wordt aangelegd tussen aansluitpunt 2 en aarde. Met de in de collectorleiding optredende HF-wisselstroom wordt TS2 aan de emitter gestuurd. De basis van deze transistor is geaard, zodat TS2 in gemeenschappelijke basis-schakeling werkt. Met TS1 is de emitterstroom van TS2 te regelen en daarmee samenhangend de versterking.

Vandaar, dat we aan de basis van TS1 een regelsignaal kunnen aansluiten. In de collectorleiding van TS2 is een afstemkring opgenomen, die op de signaalfrequentie wordt afgestemd. Met deze kring kan men desgewenst

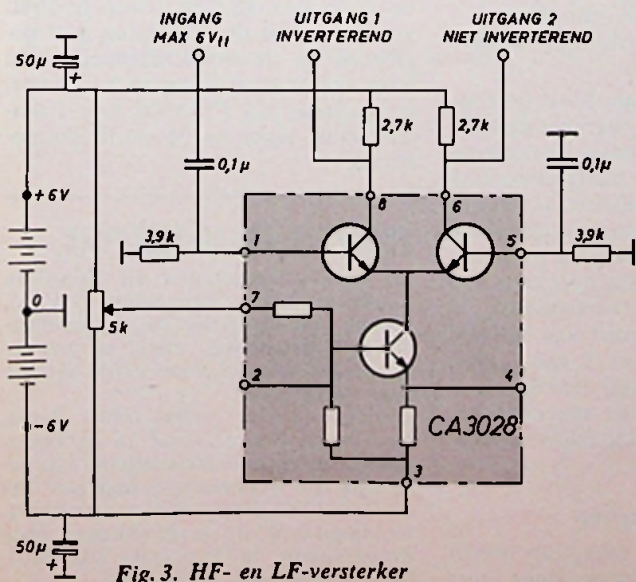


Fig. 3. HF- en LF-versterker

Fig. 5. Enkelvoudige mengtrap

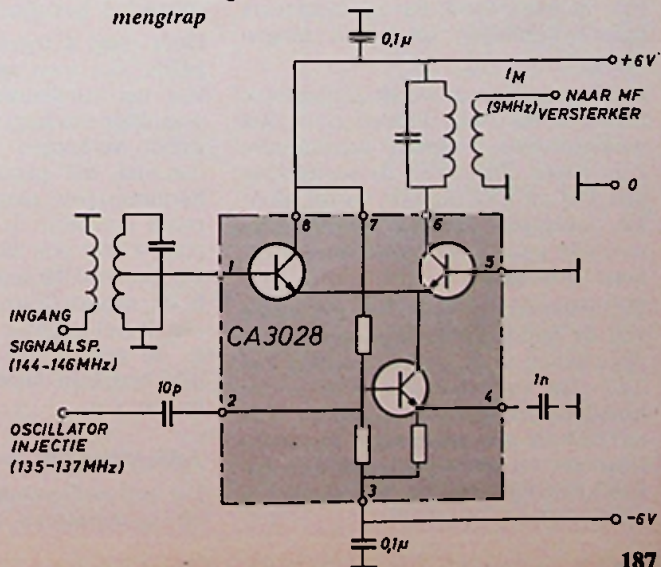
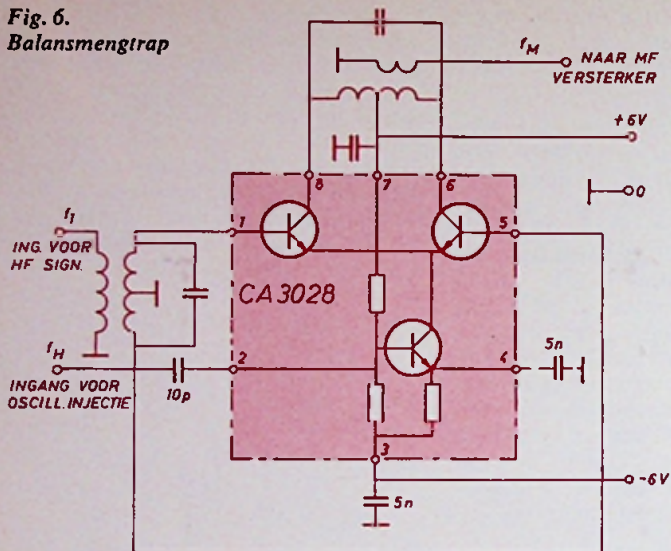


Fig. 6.
Balansmengtrap



de volgende versterkertrap of de mengtrap, hetzij capaciteef of inductief, koppelen.

De cascodeschakeling met de CA3028 heeft een wat geringer ruisgetal, dan de differentiaal-versie. Een nadeel is de kleinere ingangsimpedantie, ongeveer een factor drie kleiner en de verhoogde kans op genereerwijzen. Kiest men de belastingweerstand niet hoger dan 8 kΩ, dan zullen parasitaire oscillatie tot een frequentie van 150 MHz niet gemakkelijk optreden.

Enkelvoudige mengtrap

In figuur 5 is een schakeling voor een enkelvoudige mengtrap met CA3028 weergegeven. Door de Duitse zendamateur DJ4BG wordt deze schakeling bruikbaar geacht voor ontvangstdoeleinden in de 2-meterband. De 2-meterband (144 MHz) is één van de amateurbanden, waarop ook in Nederland de zendamateurs radioverbindingen tot stand mogen brengen.

Het ingangssignaal wordt aangesloten tussen de basis van TS1 en aarde, het oscillatorsignaal tussen aansluitpunt 2 en aarde. Daar TS3 de versterking van TS1 en TS2 bepaalt, wordt, door het aanleggen van het oscillatorsignaal aan punt 2, multiplicatieve menging verkregen.

De afstemkring voor het uitfilteren van de middenfrequentcomponent, is opgenomen in de collectorleiding van TS2. De collector van TS1 wordt hoogfrequent geaard, waardoor TS1 en TS2 als een combinatie van emittervolger en gemeenschappelijke basisschakeling voor het HF-signaal is op te vatten.

Balansmengtrap

In de enkelvoudige mengtrap met CA3028 werd de basis van TS2 verbonden met aarde. Het is duidelijk, dat we ook voor HF-doeleinden het differentiaalprincipe kunnen benutten; alleen moeten we dan over twee signaalspanningen beschikken, die t.o.v. het gemeenschappelijke voetpunt van de schakeling, hier aarde, met elkaar in tegenfase zijn. Welnu dit is eenvoudig te realiseren door aan de ingang een kring toe te passen, waarvan de afstemspoel een geaarde middenaftakking heeft (figuur 6). De signaalspanningen worden aangelegd aan de bases van TS1 en TS2, terwijl de oscillatortrilling wederom wordt geïnjecteerd met behulp van TS3.

Vanzelfsprekend moeten we ook een balansuitgang hebben, hetgeen zich eveneens bij HF-kringen gemakkelijk laat realiseren, zoals uit figuur 6 blijkt. Met de uitgangskring is de MF-versterker gekoppeld.

Door punt 4 tegen aarde te ontkoppelen, kan men een sterkere injectie van het oscillatorsignaal verkrijgen, waardoor een hogere mengversterking wordt verkregen. Weliswaar neemt dan ook het percentage ongewenste harmonischen toe, hetgeen niet bepaald wenselijk is. Bij voorkeur het punt 4 dan ook niet ontkoppelen. Bij een oscillatorsignaal van 80 mV is de mengsteilheid ca 1 mA/V; bij een injectiesignaal van 800 mV is S ca 10 mA/V een niet onaantrekkelijke steilheid voor bipolaire schakelingen.

Zelfoscillerende mengtrap

De zelfoscillerende mengtrap wordt uit economische overwegingen zeer

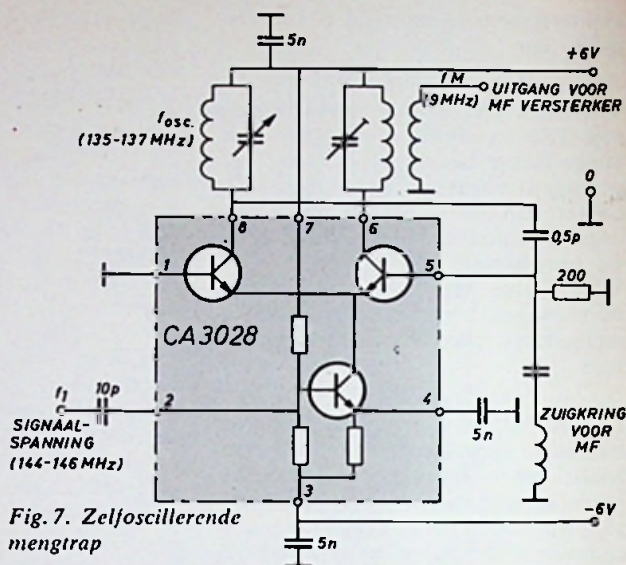


Fig. 7. Zelfoscillerende mengtrap

veel in draagbare radio-ontvangers toegepast. Nadeel van de schakeling is wel, dat bij een niet correcte dimensionering, het ingangssignaal, vooral bij lagere middenfrequenties, de oscillator weleens meetrekt. Bij de CA3028 schijnt men hiervan minder hinder te ondervinden. In figuur 7 is een zelfoscillerende mengtrap weergegeven.

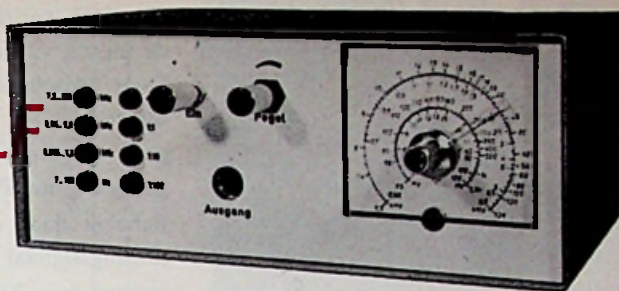
Daar de signalen aan de uitgang van TS1 en aan de ingang van TS2 in fase zijn, wordt op een eenvoudige wijze een oscillatorschakeling verkregen bijvoorbeeld door genoemde punten capaciteef met elkaar te koppelen, hetgeen in het schema geschiedt met een condensator van 0,5 pF. De afstemkring in de collectorleiding van TS1 bepaald de oscillatorfrequentie. Het ingangssignaal wordt zoals we zien, aangelegd, aan de basis van TS3. De seriekring, welke zich tussen de basis van TS2 en aarde bevindt, voorkomt, dat de schakeling gaat oscilleren op de middenfrequentie. In feite draagt deze kring er zorg voor, dat de basis van TS2 voor de middenfrequentie tegen aarde wordt kortgesloten.

EUROPESE DRAAD-TELEVISIE

De Bendix Corporation en Television Communications Corporation (T.V.C.), hebben bekendgemaakt dat zij gezamenlijk de internationale markt en investeringsmogelijkheden voor draadtelevisie gaan onderzoeken.

De onderneming werkt vanuit Parijs, waar in de Rue Marbeuf 18 de kantoren van het Bendix International zijn gevestigd. De voornaamste taak zal bestaan uit het verzamelen van informatie aangaande de mogelijkheden voor draadtelevisie in Frankrijk, Duitsland, Italië, Nederland, Zwitserland.

TRANSISTOR SINUS/VIERKANTSGOLF GENERATOR



Afb. 1. Afgemonteerde generator.

door
WERNER W. DIEFENBACH

Sinusgeneratoren worden toegepast voor het doormeten van versterkers en in bepaalde gevallen voor de modulatie van meetzenders. Vierkantgolven worden voornamelijk bij het testen van audioversterkers gebruikt, aangezien uit de weergave van vierkantgolven vrijwel alle eigenschappen van de versterker naar voren komen. Het frequentiespectrum van een vierkantsgolf strekt zich uit van ongeveer 1/12 tot het 40-voudige van de frequentie van de vierkantsgolf, vooropgesteld dat het een zeer goede vierkantsgolf is. Bovendien blijkt uit een weergegeven vierkantsgolf de vervorming en de fazekarakteristiek van het onderdeel.

Het hier beschreven apparaat bestaat uit een sinusgenerator met een brug van Wien en een Schmitt-trigger, welke uit het toegevoerde sinussignaal zeer goede vierkantgolven vormt. Aan de uitgang komt een impedantie-transformator (een emittervolger) en een verzwakker voor.

De eenvoudige schakeling en de lage kosten maken het ontwerp bijzonder geschikt om het na te bouwen.

Schakeling van de sinusgenerator

Een brug van Wien is in principe op te vatten als een samengeschakeld hoog- en laagdoorlaatfilter. Aan de uitgang van een dergelijke samenstelling wordt slechts voor één bepaalde frequentie dezelfde fase gemeten als aan de ingang. Indien een

praktijk uit het lab

Technische gegevens:

Frequentiegebieden: in vier stappen van 10...100 Hz, 100...1000 Hz, 1...10 kHz, 10...100 kHz.

Schakeling: RC-generator met brug van Wien, Schmitt-trigger.

Uitgangsspanning: sinus: $6 V_{tt}$, 60 mV_{tt}, 60 mV_{tt} in stappen en continu regelbaar.

Vierkantgolven: 10 V_{tt}, 1 V_{tt}, 100 mV_{tt} in stappen en continu regelbaar.

Voedingsspanning: 25 V.

Stroomverbruik: 6 mA.

Halfgeleiders: 6 transistoren.

Voedingsdeel:
uitgangsspanning: 25 V gestabiliseerd, 10 mV_{tt} bromspanning.

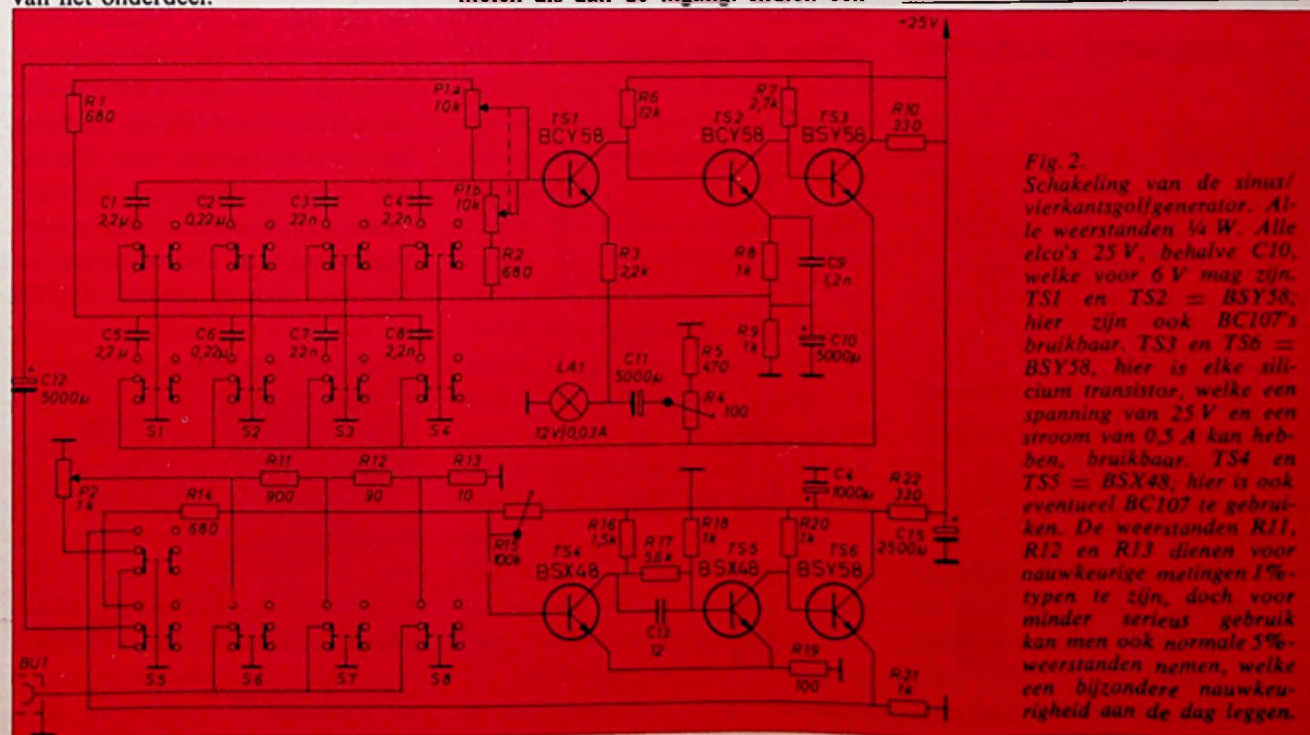
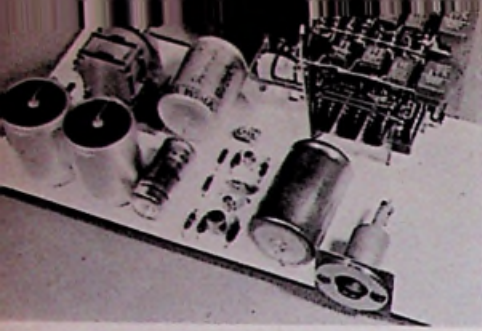


Fig. 2. Schakeling van de sinus/vierkantsgolfgenerator. Alle weerstanden 1/4 W. Alle elco's 25 V, behalve C10, welke voor 6 V mag zijn. TS1 en TS2 = BSY58; hier zijn ook BC107's bruikbaar. TS3 en TS6 = BSY58, hier is elke silicium transistor, welke een spanning van 25 V en een stroom van 0,5 A kan hebben, bruikbaar. TS4 en TS5 = BSX48, hier is ook eventueel BC107 te gebruiken. De weerstanden R11, R12 en R13 dienen voor nauwkeurige metingen 1%-typen te zijn, doch voor minder serieus gebruik kan men ook normale 5%-weerstand nemen, welke een bijzondere nauwkeurigheid aan de dag leggen.



Afb. 4. Achteraanzicht van het proefmodel van de sinusviërkantsgolf-generator.

brug van Wien in de terugkoppellus van een versterker wordt opgenomen, waarvan de uitgangsspanning dezelfde fase heeft als de ingangsspanning, zal een oscillator worden gevormd, welke slechts op één frequentie oscilleert. De frequentie wordt bepaald door de RC leden in de brug van Wien.

De schakeling van de volledige generator is weergegeven in fig. 2. De sinusoscillator wordt gevormd door TS1 t/m 3 en het terugkoppelnets rond de schakelaars S1 t/m S4. In dit deel van de schakeling vormen TS1 en TS2 de versterker en TS3 een impedantiëtransformator, aan de uitgang waarvan het signaal over een lage impedantie kan worden afgenomen.

Het uitgangssignaal van de emitter

van TS3 wordt via S1 t/m S4 naar de ingang van de versterker gevoerd. Door omschakeling van de condensatoren C1 t/m C8 kan de frequentie grof worden ingesteld; fijnregeling geschiedt met P1 a-b.

Behalve naar de ingang wordt het uitgangssignaal via C11 ook naar de emitter van TS1 gevoerd. Door de gelijke fase verzorgt deze tak een tegenkoppeling, waarmee een constante uitgangsspanning wordt bewerkstelligd. Een essentieel onderdeel in deze tegenkoppeltak vormt n.l. het gloeilampje LA1, dat parallel aan het teruggekoppelde signaal staat. Het wolframdraadje in het lampje heeft in koude toestand weinig weerstand en als het gloeit een vrij hoge weerstand. Het lampje zal onder invloed van het uitgangssignaal, dat via C11 wordt toegevoerd, gaan gloeien, en wel des te sterker naarmate het uitgangssignaal groter is. Hoe sterker nu het uitgangssignaal is, hoe sterker de tegenkoppeling zal worden, waardoor de versterking vermindert en een verdere toename van het uitgangssignaal wordt voorkomen.

Omgekeerd zal bij een te zwak uitgangssignaal het lampje minder sterk gloeien en een lagere weerstand be-

zitten, waardoor de tegenkoppeling afneemt en de versterking aldus groter wordt. Op deze wijze kan een vrijwel constante uitgangsspanning worden verkregen.

Met de instelpotmeter R4 wordt de mate van tegenkoppeling – en daarmee de uitgangsspanning – ingesteld. De condensator C9 in de emitter van TS2 vermindert de tegenkoppeling bij de hoogste oscillatorfrequenties.

Vierkantsgolfgenerator

Vierkantsgolven worden opgewekt door het sinussignaal van de sinusoscillator langs een Schmitt-trigger te voeren. Deze laatste wordt gevormd door de transistoren TS4 en TS5 en daarachter de emittervolger TS6. De Schmitt-trigger wordt ingeschakeld door S5 in te drukken. Een Schmitt-trigger, oftewel bi-stabiele multivibrator, kent slechts twee stabiele toestanden. Afhankelijk van de aan de ingang toegevoerde spanning zal steeds één van de transistoren TS4 of TS5 in geleiding komen.

Het omklappen geschiedt wanneer de ingangsspanning een bepaalde waarde overschrijdt. Geleidt bijv. TS5 en spert TS4, dan staat de emitter van TS4 op een bepaalde voorspanning. Indien de spanning aan de basis van TS4 zijn emitterspanning overschrijdt, komt TS4 in geleiding. De collectorspanning van TS4 zal dan afnemen, waardoor TS5 gaat sperren. Deze toestand blijft gehandhaafd totdat de basisspanning van TS4 weer zodanig afneemt dat TS4

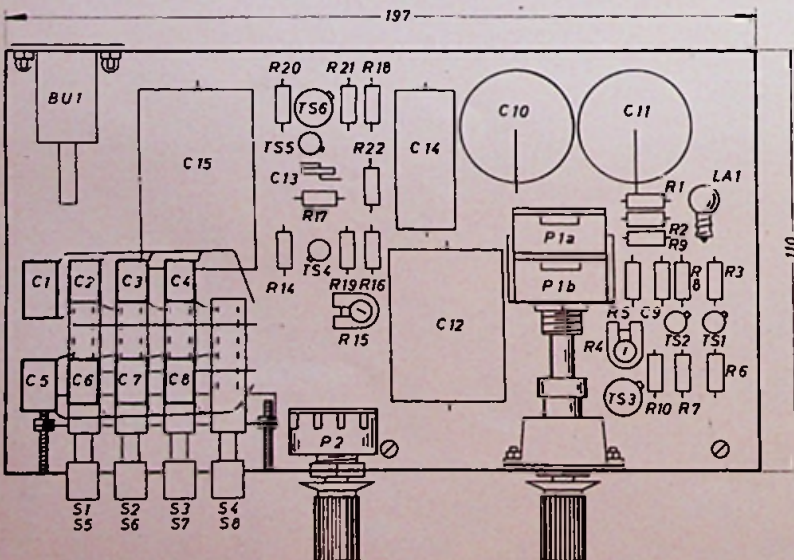
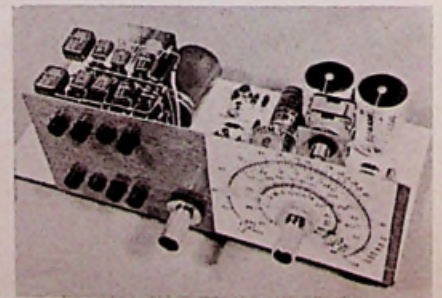


Fig. 3. Montageschets van het proefmodel.



Afb. 5. Vooraanzicht van het proefmodel.

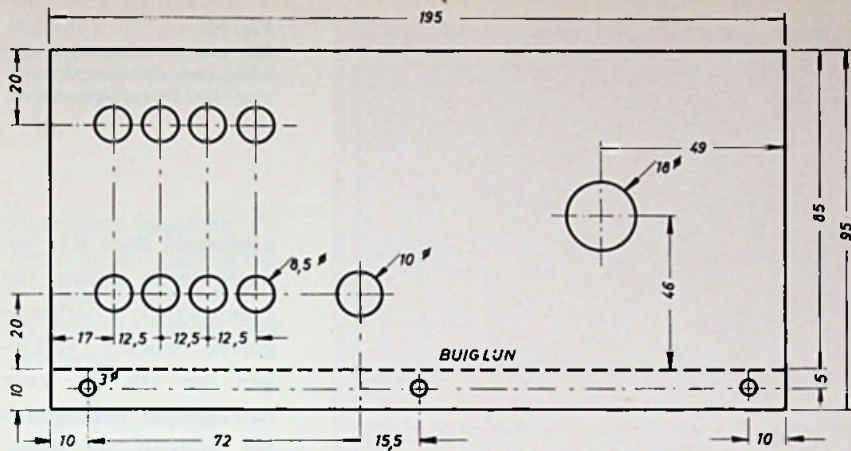
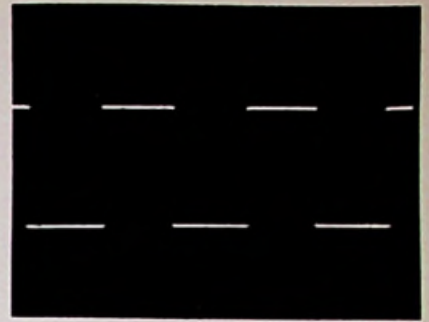
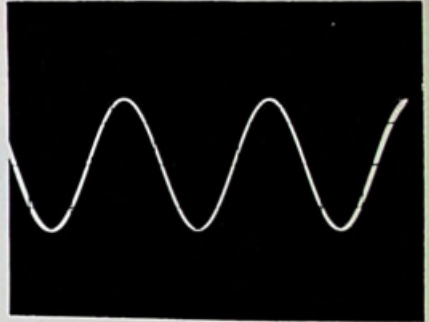


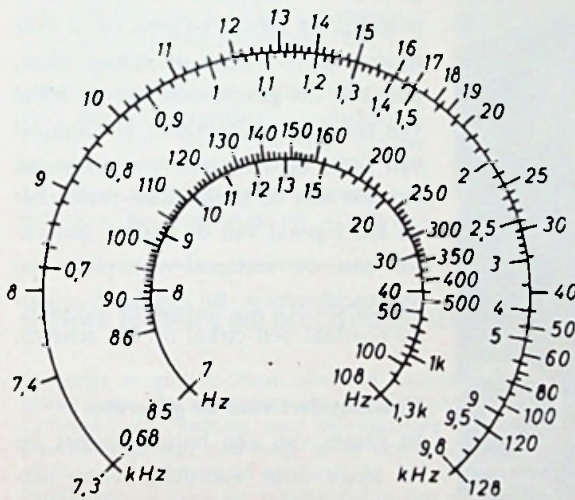
Fig. 6. Constructieschets van het frontpaneel van het proefmodel.



Afb. 7. Schermbeeld van de vierkantsgolfspanning.

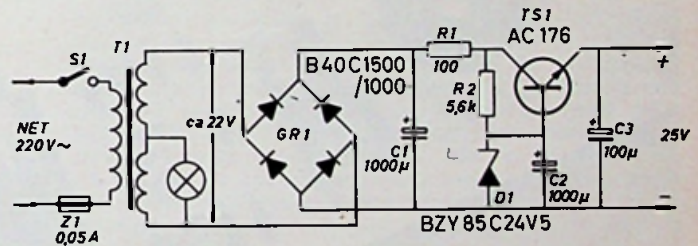


Afb. 8. Schermbeeld van de sinusspanning.



Links: Fig. 9. Schaalverdeling voor de potmeter P1.

Beneden: Fig. 10. Schakeling van het voedingsdeel.



gaat sperren. Via R16 en R17 zal TS5 dan in geleiding worden gehouden. Om het omklappen zo snel mogelijk te doen plaatsvinden en daarmee de flanksteilheid van de vierkantsgolven zo groot mogelijk te maken, is voorzien in de condensator C13.

De emittervolger TS6 dient om vervorming, als gevolg van de belasting door de uitgangsspanningsdeler, te voorkomen.

Constructie

De schakeling kan worden verwezenlijkt op een plaatje Resopal, Veroboard, Montaprint of Amrohboard. Fig. 3 toont de lay-out van de schakeling en de afb. 4 en 5 het prototype. De potmeter P1 a-b wordt met

een beugel op het grondvlak gemonteerd. De as van de potmeter wordt niet direct door het frontpaneel gevoerd, doch via een vertragsmechanisme.

C1 t/m C8 worden rond de schakelaars S1 t/m S8 gemonteerd. De grote elco's C10 - C11 worden recht opstaand bevestigd. C14 en C12 kunnen liggend een plaatsje op het grondvlak vinden. Ditzelfde geldt voor C15, waarin is voorzien om de impedantie van de voedingsbron, indien hiervoor een batterij wordt gebruikt, laag te houden.

Fig. 6 geeft de maatschets van het frontpaneel en afb. 5 laat de voorkant van het proefmodel zien.

De druktoetsen S1 t/m S8 worden op het frontpaneel vastgeschroefd.

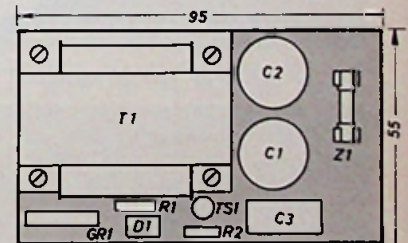


Fig. 11. Lay-out van het montagevlak van het voedingsdeel.

Afregeling en ingebruikneming

Voor het instellen van het werkpunt voert men de uitgangsspanning van de generator toe aan een oscilloscoop. Allereerst wordt de sinus-oscillator afgeregeld. R4 stellen we zodanig in dat de sinusspanning, over het volledige frequentiegebied, vrijwel constant blijft (afb. 8). Daarna kan de bi-stabiele multivibrator juist worden

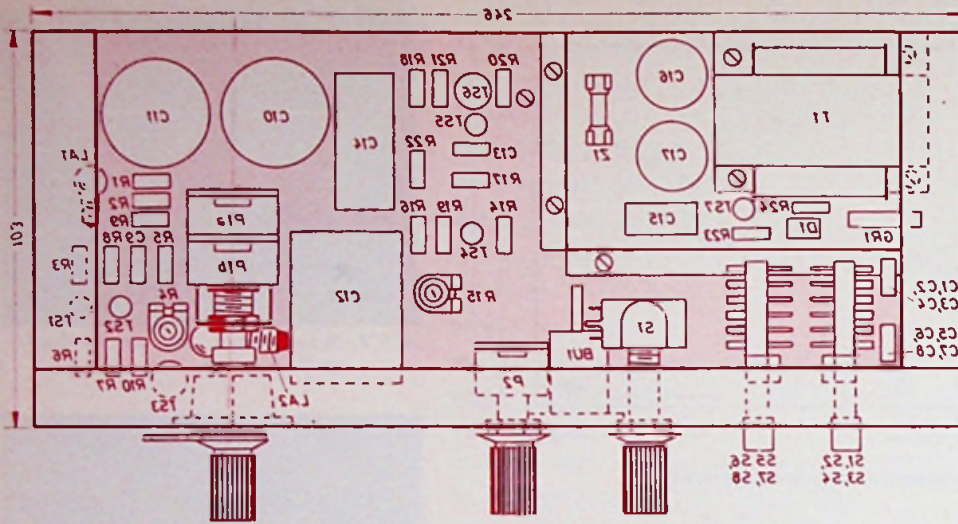
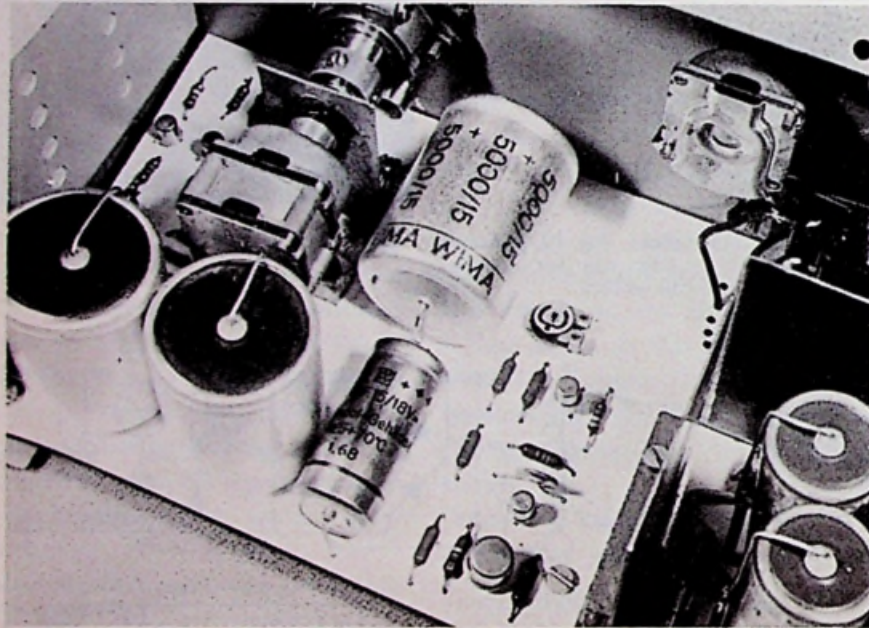
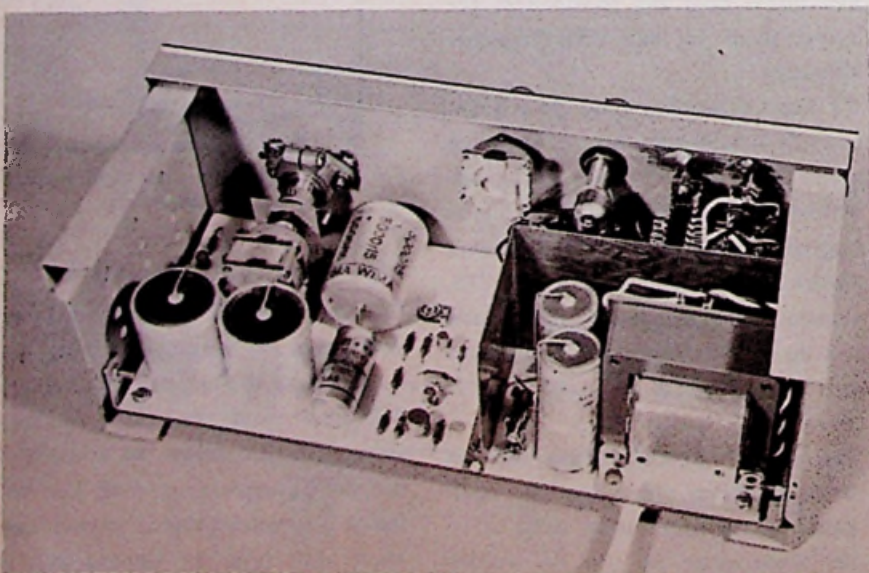


Fig. 12.
Lay-out van het montage-
vlak van de complete si-
nus-vierkantsgolfgenerator.



Afb. 13. Close-up van de oscillator.



Afb. 14. Achteraanzicht van de complete generator.

afgeregeld door R15 zo-
danig in te stellen, dat
symmetrische vierkants-
golven worden verkren-
gen (zie afb. 7). Voor
nauwkeurige metingen is
het gewenst de schaal
van de potmeter P1 a-b
te iken. Voor normaal
gebruik is het echter ook zeer goed
mogelijk de schaal volgens fig. 9 over
te nemen. Wil men de schaal iken,
dan kan dit geschieden aan de hand
van een geijkte generator. Het signaal
van onze eigen generator voeren we
dan toe aan de horizontaal-versterker
en het signaal van de geijkte genera-
tor aan de verticaal-versterker van
een oscilloscoop. Bij gelijke frequen-
tie ontstaat een cirkel op het scherm.

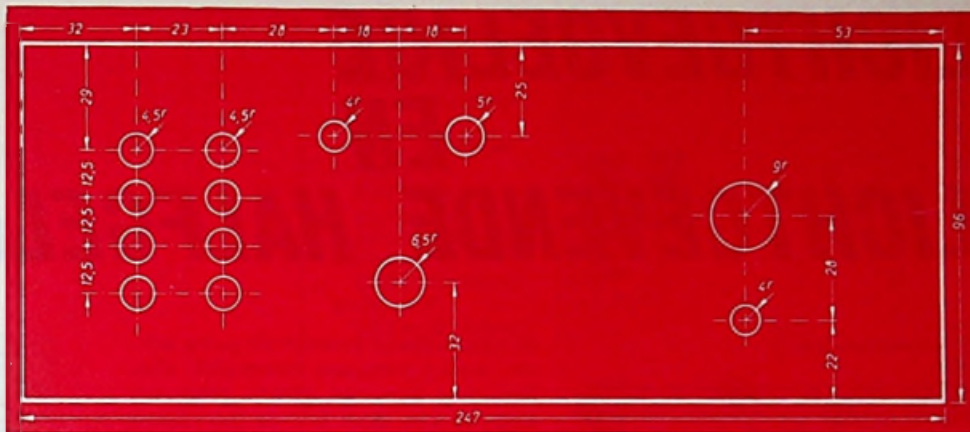
Voedingsdeel voor de generator

In plaats van een batterij is het op
de lange duur voordeliger een net-
voedingsapparaat toe te passen. De
schakeling daarvan toont fig. 10.
Voor de voedingstransformator wordt
een type genomen, dat ongeveer
50 mA kan leveren bij een wissel-
spanning van ca. 22 V. Tën behoeve
van een schaalampje is het wel fijn
als er ook een 6 V gloeistroomwik-
keling op zit.

Voor deze toepassing kunnen we ook
een nuttig gebruik maken van de
Amroh transformatorbouwdoos
P12U.

Na gelijkrichting door een bruggelijk-
richter wordt een gelijkspanning van
ongeveer 30 V verkregen, welke door
de zenerdiode D1 op 25 V wordt
gestabiliseerd. De transistor TS1 is
als emittervolger geschakeld, aan de
uitgang waarvan de 25 V spanning
kan worden betrokken. De elco C2
dient voor de afvlakking van de ge-

Fig. 15.
Montageschets van het
frontpaneel van het defini-
tieve model.



lijkerichte spanning. C3 dient alleen om de inwendige weerstand ook bij hoge frequenties laag te houden.

Constructie van het voedingsdeel

Het voedingsdeel wordt op het normaal constructiemateriaal ondergebracht. Fig. 11 toont de lay-out van het voedingsdeel. De condensator C15 kan bij toepassing van het voedingsdeel vervallen. Het is zeer goed mogelijk het netvoedingsdeel vlak naast de generator te monteren. Fig. 12 laat zien hoe de nieuwe samenstelling wordt en de afb. 13 en 14 tonen de praktische uitvoering. Rondom het voedingsdeel wordt een

metalen afscherming aangebracht om te voorkomen dat het veld van de transformator in de generator brom induceert. Fig. 15 toont het montageplan van het frontpaneel.

Inbouw in een metalen kastje

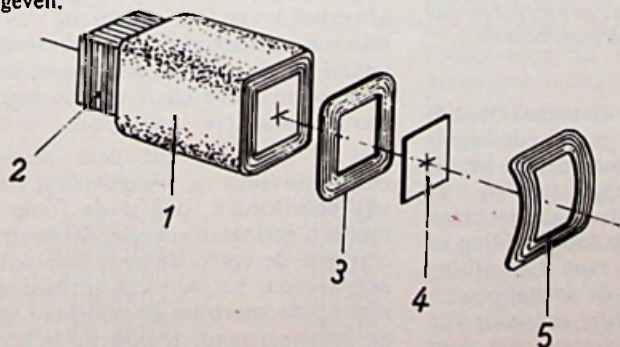
Indien de generator met het voedingsdeel wordt gecombineerd kan het geheel in een metalen kastje worden ondergebracht. In tegenstelling tot

de experimentele constructie worden de druktoetsen S1 t/m S8 in deze configuratie verticaal gemonteerd in plaats van horizontaal. Netschakelaar en uitgangsspanningregelaar vinden rechts naast de schakelaars een plaatsje op het frontpaneel (zie fig. 15). De uitgangsspanningsbus wordt onder de schakelaar en de potmeter gemonteerd. Het verdient aanbeveling om het apparaat na inbouw nogmaals af te regelen.

Nieuwe techniek om precisiespoelen te maken

Sommige magneetspoelen, zoals ze bijvoorbeeld worden gebruikt voor de afbuiging van de elektronenbundel in TV-camerabuizen, hebben een ingewikkelde vorm en moeten tegelijkertijd aan zeer hoge eisen van elektrische en mechanische nauwkeurigheid voldoen. In het Philips Nat Lab te Eindhoven, is voor de vervaardiging van dergelijke precisiespoelen een elegante methode uitgewerkt.

Magneetspoelen, waarvan de vorm moet worden aangepast aan die van een der onderdelen in een unit, waar ze een bepaalde functie moeten vervullen, werden tot dusver als volgt gemaakt. Deze spoelen worden gewikkeld van geïsoleerd draad op een mal en met een binder tot één samenhangend geheel gemaakt. Daarna wordt door warm persen in een andere mal er de uiteindelijke, gewenste vorm aan gegeven.



Een voorbeeld van de verschillende stappen bij het maken van precisie-deflectiespoelen:

1. folieblok, rond een rechthoekige kern (2) tot één geheel samengebakken;
3. van het blok gezaagde plak, waaruit na vlaklijpen het kerngedeelte (4) is verwijderd;
5. uiteindelijke spoelvorm, verkregen door warm persen van 3.

Bij toepassingen, zoals in KTV-camera's gaat het hierbij niet om één enkel stel deflectiespoelen, doch moet een samenstel van spoelen op de hals van ieder der drie opneembuizen in zo'n camera worden aangebracht. De drie hiermee verkregen partiële beelden moeten geometrisch goed gelijk zijn, zodat ze bij het weergeven later zeer nauwkeurig tot dekking kunnen worden gebracht. Het is daarom noodzakelijk dat de drie deflectie-units exact aan elkaar gelijk zijn. Met de bovengenoemde vervaardigingswijze voor draadgewonden spoelen is het zeer moeilijk deze eis goed te vervullen.

Ir. S. L. Tan van genoemd laboratorium heeft een elegante methode uitgewerkt om zulke precisiespoelen op een eenvoudige wijze reproduceerbaar te vervaardigen. Hij gaat hierbij niet uit van draad doch van een met een thermo-hardende laklaag bedekt folio, bijv. van koper. Dit wordt gewikkeld op een kern van geschikt gekozen vorm en afmetingen. Dit geheel wordt (inclusief kern) door verhitting samengebakken tot één vast geheel, waarbij de thermo-hardende laklagen voor de nodige samenhang zorgen. Het aldus verkregen stuk materiaal, het „folieblok” kan vervolgens verder worden bewerkt op allerlei manieren, zoals door middel van zagen, draaien, slijpen, fresen. Zo kan men bijv. een groot aantal plakken, gesneden loodrecht op de as van het folieblok, tegelijkertijd vlaklijpen waarbij ze alle exact dezelfde dikte krijgen. Dergelijke plakken kunnen nadat het deel van de kern, waarop het folie was gewikkeld, is verwijderd, in een mal met grote precisie tot een bepaalde, bijv. cilindrische, vorm worden geperst.

Eén bepaalde variant van de methode, die in het laboratorium met succes is beproefd voor deflectiespoelen in KTV-camera's, is geïllustreerd in de hier afgebeelde figuur, die toont hoe via verschillende stappen de uiteindelijke spoelvorm wordt verkregen.

De voordelen van deze experimentele spoelen t.o.v. de conventionele draadgewonden spoelen zijn:

1. ze zijn veel steviger;
2. de koperwikkelingen hebben een hogere vulfactor en geven dus bij hetzelfde volume een grotere gevoeligheid;
3. spoelen afkomstig uit één en hetzelfde „folieblok” zijn exact aan elkaar gelijk.

LICHTGEVOELIGE EN LICHTGEVENDE HALFGELEIDERS

C. GEILMAN
deel 2.

Fotoweerstanden

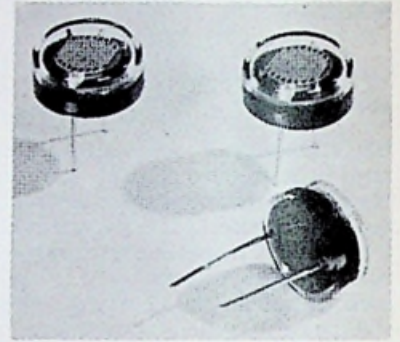
Halfgeleider-fotoweerstanden werken volgens het zgn. „inwendige foto-elektrische effect”. Zij zijn reeds lang bekend, maar hadden technisch weinig betekenis totdat men de halfgeleider techniek beter leerde beheersen. In feite behoren de selenium- en thaliofid fotoweerstanden tot de oudste lichtelektrische elementen. Tegenwoordig worden deze materialen weinig meer gebruikt en zijn het voornamelijk de fotoweerstanden op loodbasis en op cadmiumbasis, welke men verder heeft ontwikkeld en geperfectioneerd.

Het mechanisme van het lichtelektrisch effect in een fotoweerstand is als volgt te beschrijven. Reeds eerder hebben we uiteengezet, dat bij een isolator de energiebanden van de elektronen zodanig zijn bezet, dat de valentieband volledig is bezet en de geleidingsband geheel leeg is.

Bij het materiaal van een fotoweerstand hebben we ongeveer dezelfde situatie, indien deze zich in het donker bevindt. Wordt er een spanning op aangesloten, dan loopt er geen stroom, m.a.w. de weerstand in de donkertoestand is hoog, in de orde van 10 MΩ. Bij belichting van de fotoweerstand zullen een aantal elektronen van de valentieband in de geleidingsband worden gebracht, indien de energie van de fotonen voldoende groot is om de verboden zone te overbruggen. Dit effect noemt men het „inwendige foto-elektrische effect”.

De vrijgemaakte elektronen laten in

de valentieband evenzovele gaten achter, welke eveneens beweeglijk zijn. Een nog aan zijn plaats gebonden elektron kan, door b.v. de thermische beweging, de plaats van een gat innemen, waardoor het zelf weer een gat achterlaat. Hierdoor verplaatst het gat zich als het ware. De nu beweeglijke elektronen en gaten kunnen aan de geleiding meedoen waardoor het materiaal geleidend is geworden, echter met dien verstande dat de elektronen en gaten zich in tegengestelde richtingen bewegen. De mate van geleidbaarheid ofwel de weerstand is evenredig ofwel omgekeerd evenredig met het aantal vrijgemaakte ladingdragers, hetgeen weer proportioneel is met de intensiteit van het opvallende licht. Wordt het licht uitgeschakeld, dan vallen alle elektronen terug in de



pen, zoals ijzer in het basismateriaal cadmiumsulfide, dat hoogstens in een verhouding van 1 : 10⁶ mag voorkomen.

Het inbrengen van vreemde atomen in het kristalrooster heeft in het energiebandschema tot gevolg, dat er energieniveaus voorkomen in de verboden zone. Het aantal energieniveaus in deze zone is afhankelijk van het verontreinigingsmateriaal en de mate van verontreiniging. Deze energieniveaus worden Donor- en Acceptor-niveaus genoemd, dit is geïllustreerd in fig. 11.

De namen donor en acceptor zijn uit de transistortheorie. Kort gezegd, een verontreinigingsatoom wordt een donor resp. een acceptor genoemd, afhankelijk van zijn chemische valentie t.o.v. de valentie van het basismateriaal. Is de valentie één hoger, dan is het een donor en is zij één lager, een acceptor.

Het is duidelijk, dat deze nieuwe energie niveaus de fotogeleiding gunstig beïnvloeden, omdat de fotonen, met een geringere energie, de elektronen over de verboden zone heen kunnen krijgen; hetgeen van invloed zal zijn op de spectrale gevoeligheid van de fotoweerstand, terwijl de lichtgevoeligheid gunstig zal worden beïnvloed doordat nu ook elektronen van lager gelegen energieniveaus, tot de donor-niveaus kunnen worden gebracht, door de vereiste fotoenergie uit de situatie zonder verontreiniging. Om deze verschillen te illustreren

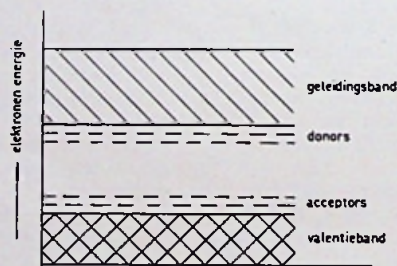


Fig. 11. Energiebanden van fotogeleidend materiaal, waaraan verontreinigingsstoffen zijn toegevoegd. Deze veroorzaken de donor- en acceptorniveaus.

valentieband en het materiaal bevindt zich weer in de niet geleidende beginsituatie. Door de toenemende kennis van verontreinigingsmaterialen in halfgeleiders bij de transistortechniek ontdekte men dat de fotogeleiding in het kristal-materiaal zeer sterk afhangt van verstoringen in de kristalroosteropbouw, die van nature aanwezig zijn en ook die worden veroorzaakt door opzettelijk toegevoegde verontreinigingen. Deze toevoegingen bestaan uit zeer geringe hoeveelheden van stoffen zoals koper, zilver, chloor en gallium. Er zijn echter ook stoffen, welke beslist een slechte invloed hebben op de foto-elektrische eigenschap-

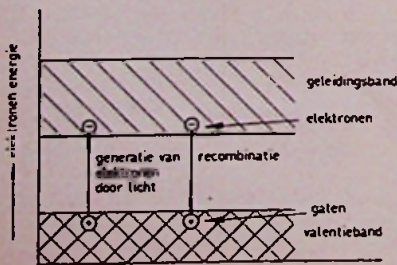


Fig. 10. Schematische voorstelling van de energiebanden van fotogeleidend materiaal.

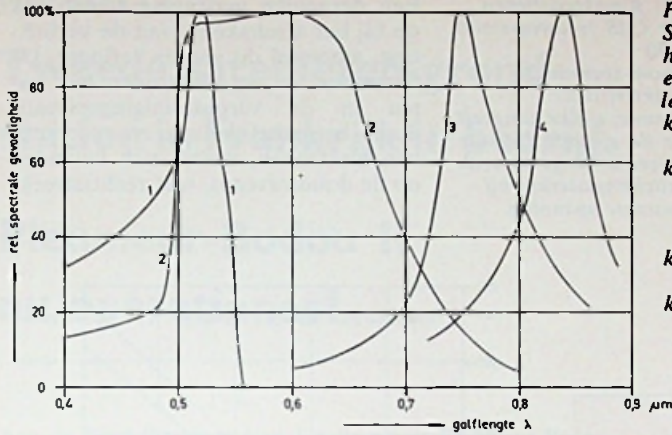


Fig. 12. Spectrale gevoeligheidskrommen van enkele fotogeleidende materialen.
 kromme 1 - CdS - éénkristal
 kromme 2 - CdS-CdSe mengsel, polykristallijn
 kromme 3 - CdSe - éénkristal
 kromme 4 - CdTe - éénkristal

geeft fig. 12 de spectrale gevoeligheids karakteristieken van enkele fotoweerstandmaterialen.

Fabricage

Bij de cadmiumsulfide fotoweerstanden begon men aanvankelijk met CdS eenkristallen; dit gaf echter enorme verschillen in donkerweerstand en lichtgevoeligheid. Tegenwoordig wordt b.v. uitgegaan van een cadmiumsulfide neerslag, welke ontstaat als zwavelwaterstof door een oplossing van een Cd zout wordt gevoerd. Dit levert cadmiumsulfide in een zeer zuivere poedervorm, met een korrelgrootte van minder dan 0,1 μm. Dit poeder wordt in een gasatmosfeer verhit en enige tijd op temperatuur gehouden. Hierdoor ontstaan grotere korrels (10 - 100 μm), terwijl de gasvormige verontreinigingen worden opgenomen.

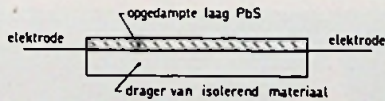


Fig. 13. Opbouw van een lood-sulfide (PbS) fotoweerstand.

Uit dit materiaal worden de fotoweerstanden geperst, waarna zij een warmtebehandeling ondergaan. Door deze sinter behandeling verkrijgt men een

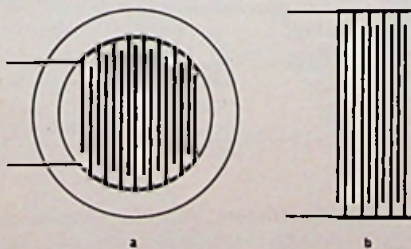
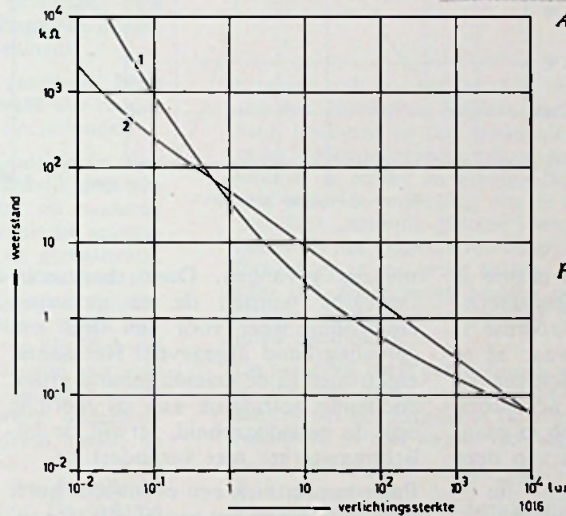


Fig. 14. Elektrodevormen van enkele in de handel verkrijgbare CdS fotoweerstanden, zoals
 a - Philips ORP 13
 b - Philips ORP 19



Afb. 14. Verschillende uitvoeringsvormen van fotoweerstanden.

Fig. 16. Enkele karakteristieken van cadmiumsulfide:
 1. CdS zonder verontreinigingen.
 2. CdS met verontreinigingsstoffen, hetgeen een bijna lineaire karakteristiek geeft.

homogeen materiaal met zeer goede foto-elektrische eigenschappen.

Een andere fabricagemethode is het, in vacuüm, opdampen van een zeer dunne laag cadmiumsulfide (5 - 50 μm), in geval van loodsulfide als basismateriaal zelfs 1 μm, waarna door een diffusieproces, de verontreinigingsatomen in het materiaal worden gebracht. Bij het opdampen gebruikt men als drager meestal een keramisch materiaal of glas (fig. 13).

De elektroden bestaan uit indium of goud en worden meestal in een bijzondere vorm aangebracht, zoals fig. 14 laat zien. Zij vormen twee in elkaar grijpende kammen, waardoor een groot, gevoelig oppervlak wordt verkregen. De kleine elektrode-afstand geeft 'n hoge lichtgevoeligheid. Ter bescherming van de zeer kwetsbare elektroden, die met een opdamproces zijn aangebracht, wordt het geheel in een glasomhulsel gemonteerd, zoals afb. 14 te zien geeft. Een fotoweerstand wordt vaak aangeduid met LDR, hetgeen afkomstig is van de engelse benaming Light Dependent Resistor.

Eigenschappen

Dat de spectrale gevoeligheid afhankelijk was van de materiaal soort en zijn verontreinigingen, was reeds eerder opgemerkt. We kunnen echter in fig. 12 nog enkele dingen opmerken. De krommen 1, 3 en 4 vertonen een scherp maximum en vallen steil af aan de zijde van de lange golflengte. Dit wijst erop dat de opvallende fotonen een zekere minimale energie moeten bezitten. M.a.w. de golflengte moet korter zijn dan een bepaalde waarde, de grensgolflengte. De minimale energie komt overeen met de grootte van de energieband afstand Δ E uit fig. 5c -A-E- 2 '69 blz. 74. Bij polykristallijn materiaal en bij verontreinigingen kan men een verbreding en verschuiving van het gevoeligheidsmaximum constateren. Hetzelfde wordt bereikt met mengkristallen, zie kromme 2 in fig. 12. De samenhang tussen weerstand en verlichtingssterkte van een CdS cel wordt gegeven in fig. 16. Door geschikte verontreinigingsstoffen wordt een praktisch lineaire karakteristiek

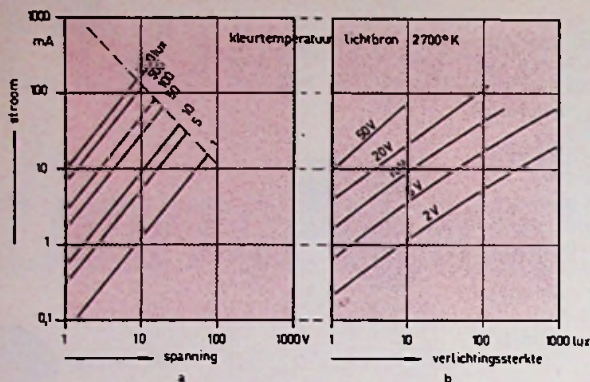
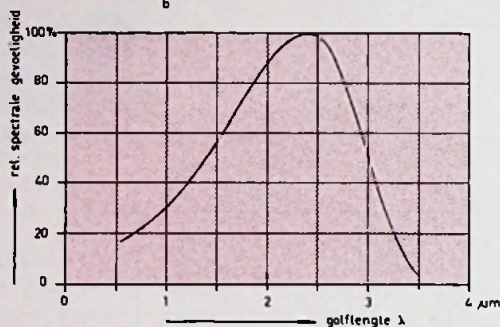


Fig. 17. Karakteristieken van de CdS fotoweerstand ORP 30

- stroom-spanningskarakteristiek
- kromme, welke aangeeft hoe de stroom door de fotocel afhangt van de verlichtingssterkte bij constante spanning.

Een dergelijke vertraging treedt ook op bij het afschakelen van de verlichting, alhoewel dit anders verloopt. De recombinatie van elektronen met gaten in de verontreinigingsniveaus duurt betrekkelijk lang en ook kunnen elektronen, welke zich bevinden op de donorniveaus, niet rechtsstreeks

Fig. 18. Spectrale gevoeligheid van een lood-sulfide fotoweerstand (Philips 61SV).



verkregen, kromme 2. Van nature is dit niet het geval en is de karakteristiek meer overeenkomstig kromme 1. Deze krommen zijn weliswaar af te leiden uit het energiebandschema en de concentraties donors en acceptors, we zullen hier verder niet op in gaan, daar dit voor het toepassen van deze elementen niet strikt nodig is. Fig. 17 geeft de stroom - spanningskarakteristieken van een OPR 30 van Philips. Hierin is tevens de maximum dissipatie van 1,2 W aangegeven. Enige karakteristieken van een lood-sulfide fotoweerstand zijn gegeven in de figuren 18 en 19.

Bij het toepassen van fotoweerstanden, in het bijzonder bij sterk fluctuerende belichting, is het van belang iets meer te weten over de traagheid van fotoweerstanden. Met andere woorden, hoe snel volgt de weerstandsverandering de verandering van de belichting?

Nog eenmaal keren we terug naar fig. 11, waarin de verontreinigingsniveaus van donors en acceptors zijn weergegeven. De donorniveaus, even onder de geleidingsband kunnen door elektronen worden bezet en de niveaus veroorzaakt door acceptors, welke even boven de valentieband liggen, kunnen door gaten worden bezet. Bij belichting door een constante lichtsterkte zal in de geleidingsband een bepaalde elektronendichtheid worden veroorzaakt. Een deel van deze elektronen worden echter dadelijk door de lager gelegen donor-

niveaus gevangen. Door thermische beweging worden de zo gevangen elektronen weer voor een deel aan geleidingsband afgegeven. Het aantal elektronen in de geleidingsband groeit zodoende geleidelijk aan en hiermee ook de geleidbaarheid, terwijl de belichtingssterkte niet verandert.

Pas wanneer zich een evenwicht heeft ingesteld tussen het aantal elektronen, die van de geleidingsband naar de lagere verontreinigingsniveaus bewegen en het aantal dat van deze niveaus weer naar de geleidingsband terugkeert, blijft de concentratie van elektronen in de geleidingsband onveranderd. De weerstand heeft dan zijn eindwaarde bereikt. De tijd, die hiervoor nodig is, hangt af van de opgewekte elektronenconcentratie in de geleidingsband en dus van de belichtingssterkte, hetgeen is geïllustreerd met fig. 20.

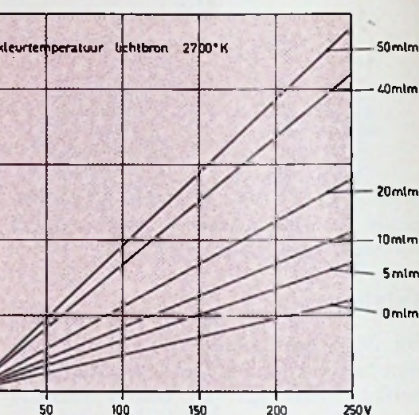
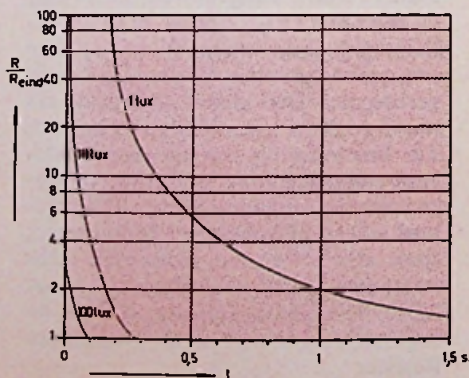


Fig. 19. Stroom-spanningskarakteristiek van een lood-sulfide fotoweerstand (61SV), met de lichtstroom Φ , welke op de fotoweerstand valt, als parameter, uitgedrukt in millilumen (mlm).

terugvallen naar de valentieband, maar moeten eerst door thermische beweging in de geleidingsband te-
(Vervolg blz. 198)

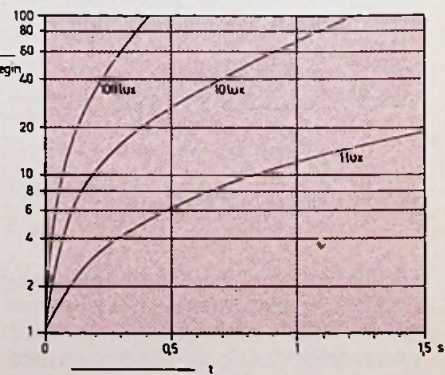


Fig. 21. Toename van de weerstand na het uitschakelen van de verlichting.

R_{begin} = de weerstand bij de aangegeven verlichtingssterkte even voor het moment van uitschakelen.

Fig. 20. Afname van de weerstand na het inschakelen van de verlichting.

R_{eind} = de weerstand bij de aangegeven verlichtingssterkte na rel. lange tijd.

Tweede satellieten-grondstation in Frankrijk in bedrijf.

Pleumeur-Bodou II nu operationeel

Aan de Noordbretonse kust ligt de plaats Pleumeur-Bodou, waar sinds een zestal jaren het Franse grondstation voor de ontvangst van communicatie-satellieten is gevestigd. Vele malen heeft dit station dienst gedaan, vele Eurovisie-uitzendingen vonden hier hun oorsprong op dit continent.

Pleumeur-Bodou I, zoals dit station werd genoemd, heeft versterking gekregen: op 29 september 1969 werd een tweede grondstation geopend, Pleumeur-Bodou II is operationeel!

Speciaal toegerust voor verkeer met Intelsat-satellieten (ook de toekomstige Intelsat IV) neemt nu ook Frankrijk deel aan het wereldomspannende communicatienetwerk op moderne basis. Het station werd, samen met alle elektronische apparatuur, door de Franse industrie ontwikkeld en gerealiseerd. Het stelt de Franse PTT nu in staat, te beschikken over alle vereiste verbindingen onder de meest bevredigende condities. Een van de dingen die van buitenaf reeds opvallen, is het ontbreken van een regenkoepel, een „radome”, die bij PB-I wel werd toegepast. Voordelen van een radome zijn o.a.: de antenne is onafhankelijk van de windsterkte, hij staat droog opgesteld en kan daardoor gemakkelijk worden onderhouden. Dit weegt echter niet op tegen de nadelen, zoals: de waterlaag als gevolg van regen en mist, die zich op de radome afzet, heeft een duidelijke toename van de overall-waarde van het ontvangststelsel tot gevolg. De radome



De parabool van het tweede grondstation te Pleumeur-Bodou.



Het Franse grondstation Pleumeur-Bodou. Op de voorgrond de nieuwe parabool, daar achter de radome van Pleumeur-Bodou I.

betekent ook in zeker opzicht een moeilijker toegang tot de antenne. Hoewel de Intelsat-satellieten zich in een synchrone baan bevinden en dus stationair zijn, dient van tijd tot tijd enige richtingscorrectie plaats te vinden. De drift van deze satelliet is echter zo gering, dat deze correctie slechts een zeer beperkte verstelling van de antenne betekent. Gezien de volledige „azimuth-elevatie”-beweging, die de antenne kan maken, is het mogelijk om de gehele hemel af te tasten. Deze flexibiliteit is van groot belang, wanneer van de ene satelliet naar de andere moet worden overgegaan, of wanneer een satelliet moet worden gevolgd tijdens zijn plaatsing op de juiste baanlocatie.

De parabool heeft een diameter van 27,5 m en zijn oppervlak is met een grote precisie afgewerkt. Deze eigenschappen, samen met het excellente Cassegrain-„belichtings”-stelsel, resulteren in zeer nauwe richtings- en peiltoelanties.

De hoofdreflector bestaat uit 252 reflecterende panelen, die worden gedragen door een uitzonderlijk stabiele buisconstructie. Elk paneel is van aluminium plaat, die aan aluminium ribben is geklonken met een tolerantie van 0,5 mm. De positie van elk paneel kan worden ingesteld met een precisie van minder dan 0,5 mm ten opzichte van de berekende plaats. De maximale vervorming van het oppervlak, die als gevolg van een storm kan optreden, bedraagt minder dan 3 mm.

De gehele antenne-installatie weegt 280 ton en rust op een fundering van gewapend beton met een diameter van 9 m. Deze fundering rust op zijn beurt op een granieten bed, dat zorgvuldig werd geselecteerd en door schokboorbehandeling is gestabiliseerd. Het bijbehorende gebouw bevat diverse soorten apparatuur, zoals het energiecentrum, de aandrijfinstallatie enz. De telecommunicatie-apparatuur zelf werd in de basis van de antenne geïnstalleerd.

De nieuwe antenne werd ontwikkeld voor bedrijfstemperaturen tussen -15 en $+35$ °C en voor een gemiddelde windsnelheid van 75 km per uur, met uitschieters tot 100 km per uur. Hij is berekend voor een continu neerslag van 6 mm per uur. Wordt de windsnelheid groter dan 100 km per uur, dan kan de satellietverbinding niet meer worden gegarandeerd, terwijl boven 115 km per uur de antenne in zijn „trim”-positie dient te worden geplaatst (recht omhoog naar het zenith wijzend). In deze stand is hij geblokkeerd en kunnen windstoten van 195 km per uur worden weerstaan. Dit betekent dat de uitval als gevolg van storm minder dan 1 promille van de tijd zal zijn.

De elevatiebeweging van de antenne gaat van 0 ° tot 90 °, in azimuth kan hij ± 360 ° draaien. Het vermogen voor deze beweging langs twee assen wordt door twee hydraulische eenheden geleverd, waarvan er 1 operationeel is en de andere voor reserve dient. Elke eenheid kan 75 pk opbrengen. De draaisnelheid van de antenne is normaal tussen 0 en 2 ° per seconde, doch dit kan worden opgevoerd tot 3 ° per s.

Het automatische baken- en peilsysteem heeft tot gevolg dat de satelliet kan worden aangestruald met een precisie van 0,02 graden of beter. De richtingscorrectie kan ook geprogrammeerd of met de hand geschieden. Optische aftasters meten de hoeken van elevatie en azimuth met een nauwkeurigheid van 0,005°.

De ontvangstsignalen liggen tussen 3,7 en 4,2 GHz, de zendsignalen tussen 5,925 en 6,425 GHz. De versterkingsfactor van de antenne is 59,5 dB bij 4 GHz en 61,5 dB bij 6 GHz. Pleumeur-Bodou II kan zowel voor telefonie als voor televisie-overdracht worden gebruikt, en samenwerken met een groot aantal andere stations. Zijn apparatuur bestaat uit:

voor ontvangst

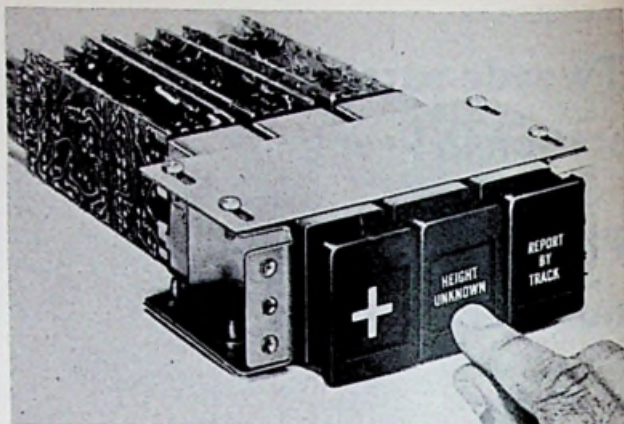
- 2 kanalen met 132 telefooncircuits
- 4 kanalen met 60 telefooncircuits
- 3 kanalen met 24 telefooncircuits
- 1 kanaal voor achrome of kleuren-TV.
- 1 kanaal voor TV-geluid en commentaarcircuits.

voor zenden

- 2 kanalen met 132 telefooncircuits
- 1 kanaal voor achrome of kleuren-TV.
- 1 kanaal voor TV-geluid en commentaarcircuits.

De apparatuur werd zodanig ontworpen, dat toekomstige uitbreidingen zonder moeite mogelijk zijn. Om deze reden werd zo weinig mogelijk selectieve apparatuur in de antennesectie geplaatst (ook vanwege het onderhoud!); de meeste elektronica bevindt zich in het centrale gebouw. Alle apparatuur wordt op afstand gecontroleerd en bediend vanaf een paneel in de controlekamer van het centrale gebouw. Hierdoor heeft geen personeel in de antennesectie aanwezig te zijn, ook niet in het bijgebouw. Een simpele en overzichtelijke operationele dienst is hiervan het gevolg.

Rond 1971 zal Pleumeur-Bodou I steeds zijn gericht op de Intelsat III-F6, die Europa verbindt met Mexico, Panama, Peru, Argentinië, Chili, Venezuela en Martinique. Pleumeur-Bodou II staat dan in continu verbinding met de Intelsat III-F7, die de communicatie met Canada, de USA, Libanon en Iran voor zijn rekening neemt.



SCHAKELAAR MET VARIABEL OPSCHRIFT

De „Cue-Switch” is een drukknopschakelaar die niet, zoals gebruikelijk, is voorzien van een ingegraveerde tekst, doch waarbij de tekst, afhankelijk van de momentele functie, op de drukknop wordt geprojecteerd d.m.v. een optisch systeem. Een schakelaar kan hierbij van 24 verschillende opschriften worden voorzien. Als dezelfde schakelaar gelijktijdig voor verschillende functies wordt gebruikt kunnen de bijbehorende teksten ook gelijktijdig worden gepresenteerd.

De teksten worden eenvoudig veranderd door het overschakelen van gloeilampjes, waarbij de volgorde volkomen willekeurig kan zijn. De projectie geschiedt over een oppervlak van 2,5 x 2,5 cm en kan in een grote variëteit van kleuren worden gebracht. Deze time-sharing schakelaar vereenvoudigd uiteraard vooral de bediening van gecompliceerde systemen doordat de kans op het indrukken van de verkeerde schakelaar veel kleiner wordt.

De Cue-Switch wordt gefabriceerd door Industrial Electronic Engineers, Inc. Californië en is leverbaar in drie soorten: Model 0125-01; Grote helderheid, 12 teksten, dubbelpolig-om.

Model 0405-01; Middelmattige helderheid, lange levensduur lamp, 12 teksten, dubbelpolig-om.

Model 0860-01; Middelmattige helderheid, lange levensduur lamp, 24 teksten, dubbelpolig-om.

Sch.

LICHTGEVOELIGE HALFGELEIDERS

(Vervolg van blz. 196)

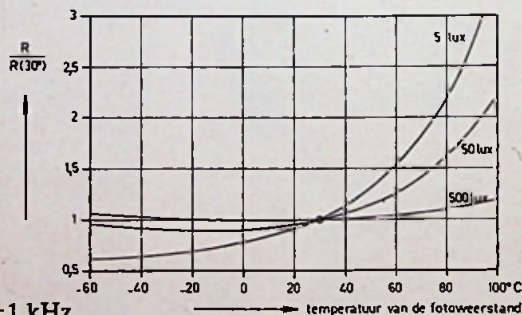
recht komen, waarna zij naar de valentieband kunnen terugvallen. Dit wordt veroorzaakt door het aan hun plaats gebonden zijn van de elektronen in de verontreinigingsniveaus.

Het is duidelijk dat ook deze vertragingen afhankelijk zijn van de concentratie van elektronen in de geleidingsband, wat weer evenredig is met de belichtingssterkte. Aan deze verschijnselen is het te wijten dat het na felle belichting soms geruime tijd duurt, voordat de weerstand weer is toegenomen tot de donkerweerstand.

Fig. 21 geeft een indruk van de grootte van de vertragingen van een CdS cel bij bepaalde belichtingen. De, in vergelijking met andere fotohalfgeleiders, vrij grote traagheid beperkt de toepassing van fotoweerstanden tot slechts enkele honderden hertz.

Slechts door hoge lichtintensiteiten en een optimale aanpassing van het elek-

Fig. 22. Temperatuurkarakteristieken van een CdS fotoweerstand bij verschillende verlichtingssterkten. Vertikaal is de relatieve weerstandsverandering t.o.v. de weerstand bij 30° C R(30) uitgezet.



tronisch circuit kan men tot ±1 kHz komen.

Tot slot nog iets over de temperatuurafhankelijkheid. Deze is bij fotoweerstanden tamelijk gecompliceerd, omdat zij wordt bepaald door enkele tegenstrijdige effecten. Enerzijds neemt de beweeglijkheid van de lading dragers, d.w.z. elektronen en gaten, af bij toenemende temperatuur door de thermische trillingen van het kristalrooster. Anderzijds neemt de dichtheid van beweeglijke ladingdragers toe met de temperatuur door de zg. thermische generatie.

De temperatuursinvloed op de weerstand wordt nu bepaald door de verhouding van deze effecten. In fig. 22 wordt de afhankelijkheid geïllustreerd met enkele karakteristieken. Hierin is horizontaal de temperatuur uitgezet en vertikaal de relatieve verandering van de weerstand t.o.v. de weerstand bij 30°C. Het blijkt, dat de temperatuursinvloed afneemt naarmate de verlichtingssterkte op de CdS-cel toeneemt.

(Wordt vervolgd)



Elektronische LETTER- en CIJFEROPBOUW met de VIDEOGRAPH*

W. DE BOECK

Het is langzamerhand een gemeenplaats geworden, om te zeggen dat de digitaaltechniek ook in de televisie meer en meer een plaats begint in te nemen en uiteraard sommige analoge toepassingen op dit gebied gaat verdringen.

Het dient nochtans eens te meer te worden herhaald bij het op de markt verschijnen van apparaten, waarin voor het opwekken van beeldinformatie een beroep wordt gedaan op ferrietgeheugens en bijgevolg op de digitale uitlezing ervan.

Sinds enkele jaren zijn er inderdaad een aantal firma's die zich met dit probleem hebben beziggehouden, hetgeen geleid heeft tot het ontwerpen van apparaten voor het inschrijven van teksten, welke door middel van een enigszins aangepast schrijfmachineklavier zonder meer op het scherm zichtbaar worden.

RCA en CFTH (Compagnie Française Thomson Houston) hebben dergelijke apparaten gemaakt. Tijdens de Olympische Winterspelen 1968 in Grenoble werd onder andere een dergelijke televisieschrijfcomputer gebruikt bij de Eurovisieprogramma's voor het opstellen van de deelnemerslijsten en de rangschikking volgens de aankomst. Ook RCA bezit al sinds enkele jaren een dergelijke machine voor toepassing in luchthavens of stations voor het aangeven van alle informatie betreffende vertrek en aankomst.

Nu heeft de Visual Electronics Corporation op de Inter-

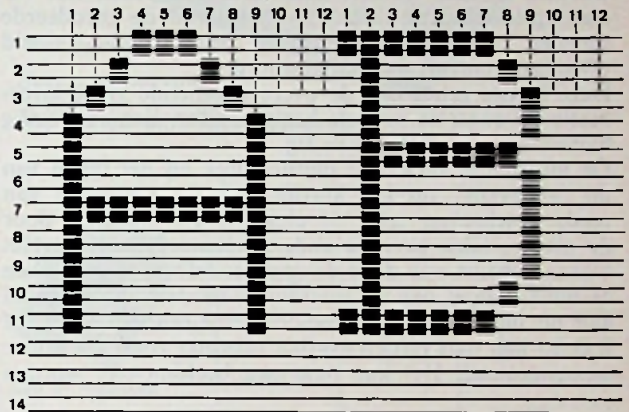


Fig. 1. Voorbeeld van twee lettermatrixen (A en B).

national Broadcasting Corporation 1968 te Londen en op het TV-Symposium 1969 te Montreux ook een gelijksoortig apparaat getoond, dat „Videograph Model 990 Display Control” werd genoemd en dat werd ontwikkeld en vervaardigd door de A.B. Dick Company. Tot op heden werden de ondertitels in TV-programma's hoofdzakelijk opgewekt door middel van een geschreven of getekende tekst, die dan door een camera wordt afgetast. Er wordt ook wel eens een beroep gedaan op de fotografie, waarbij genoemde teksten worden gefotografeerd en bijvoorbeeld door een diapositiefaftaster in het televisiesysteem worden gemengd. Al deze methoden hebben echter het nadeel dat er veel tijd en geld verloren gaat door het vereiste voorbereidende werk en dat er bovendien ook nog personeel nodig is voor het bedienen van camera of aftaster, wat de onkosten ook weer doet oplopen. Wat betreft de tijd-, geld- en personeelsbesparing zijn digitale opwekkingssystemen natuurlijk veel voordeliger. De kern van dergelijke apparaten bestaat uit een aantal lettergeheugencellen, waarin alle tekens zijn opgenomen die kunnen worden opgewekt. In de „Videograph” bestaat één dergelijke lettercel uit 99 elementen, 9 breed en 11 hoog, hetgeen de opbouw van vrij zuivere lettervormen mogelijk maakt (fig. 1). Rekening houdend met de normale interliniëring is elke letter 22 TV-lijnen hoog, d.w.z. 4,5 % van de beeldhoogte; De tekens kunnen in 16 rijen per beeld worden geplaatst, met 24 lettertekens per rij voor de FCC-TV-systemen, waar de bandbreedte beperkt is tot 4 MHz. Voor de Europese 625-lijnnormen of voor kabeltelevisie (closed circuit), waarbij de volle 5 MHz-bandbreedte wordt gebruikt, is het aantal lettertekens per rij opgevoerd tot 32.

Er werd in de praktijk evenwel vastgesteld dat voor toepassingen in TV-uitzendingen, waar de bandbreedte soms wordt beperkt door beeldbandopname, ongunstige overdrachtsvoorwaarden of verkeerd afgeregelde ont-

63-ASCII CHARACTER SET

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
!	·	‡	\$	%	&	'	()	`
-	=	<	>	}	[+	*	_	?
~	^	;	:	,	.	/			
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y	Z				

Afb. 2. Foto van een beeldscherm, waarop alle letters en tekens werden geschreven, die in de karaktergeheugencellen zijn opgeslagen.

* Zie ook RE - 1969/12 - pag. 501

vangers, het wenselijk is de tussenruimte tussen de letters te verbreden. Hierbij worden dan 24 letters per horizontale rij geplaatst, hetgeen de leesbaarheid aanzienlijk verhoogt, zelfs bij sterk vervormde signalen. Dezelfde letterindeling is eveneens uiterst geschikt voor het merendeel van de video-ondertitelingen.

Een alfabet van 64 blokletters bevat alle alfanumerieke tekens plus de standaardsymbolen en de leestekens. Afb. 2 geeft hiervan een afbeelding.

Een dergelijke TV-schrijfinstallatie bestaat uit een typeklavier waarmee de tekst wordt samengesteld en een beeldmonitor waarop de getypte tekens zichtbaar worden. Samen vormen deze twee elementen het bedieningslessenaartje (afb. 3) van waaruit de gecodeerde signalen (ASCII - code) naar de beeldcontrole-eenheid (Display Control) worden gestuurd.

Deze laatste zendt dan de overeenkomende video-informatie ter controle naar de beeldmonitor. Een eenvoudig blokschema is getekend in fig. 4.

De informatie verschijnt onmiddellijk bij het typen van de „gegevens” op het klavier (afb. 5). Correctie van reeds geschreven tekst is elektronisch mogelijk door de nieuwe tekst over de andere heen te schrijven. Het wissen gebeurt ook door de spatiecodoets te gebruiken of door middel van de hoofdwistoets. Het videosignaal aan de uitgang van de beeldcontrole-eenheid (B.O. of B.O.S.) kan dan verder worden gebruikt zoals elk ander camerasignaal. Het kan naar een beeldmenger worden

gestuurd, en gemengd worden met „live”- of filmbeelden. Om goede ondertitelingseffecten te verkrijgen dient men echter met dezelfde zorg tewerk te gaan als met ondertitels afkomstig van andere bronnen. Dit betekent dat bij gewone additieve menging van ondertitels en beeldinformatie, het maximum toegelaten signaalniveau gemakkelijk wordt overschreden, waardoor oversturing en andere fouten kunnen ontstaan. De voorkeur gaat dus uit naar een uitsnijding van de beeldinformatie, gevolgd door het weer „opvullen” van de gaten door de ondertitelingsinformatie (dus geen super-impose!). Het ligt voor de hand dat er ook dient te worden gezorgd dat de ondertitels op een donkere achtergrond zijn geplaatst (afb. 6), omdat anders de witte letters niet meer zijn te onderscheiden van een b.v. wit overhemd, behalve als men over een inrichting beschikt die de witte letters van een zwart contour voorziet (zoals in Nederland bij de N.O.S.). Voor gebruik in de kleurentelevisie kunnen de letters aan een „colorizer” worden toegevoerd om letters op te wekken van elke gewenste kleur. Voor de menging van dit kleursignaal dient ook weer met voorkeur gebruik te worden gemaakt van de zojuist genoemde „invul”-techniek.

Hulpgeheugens voor het opzamen van gegevens

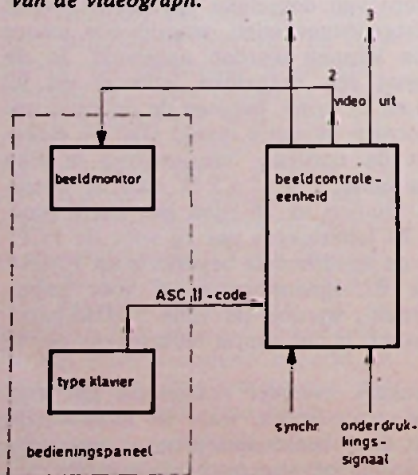
Hoewel het bedieningspaneel samen met de beeldcontrole-eenheid videosignalen kunnen afleveren, net zo vlug als men maar kan typen, is deze methode op zich

Rechts: Afb. 5

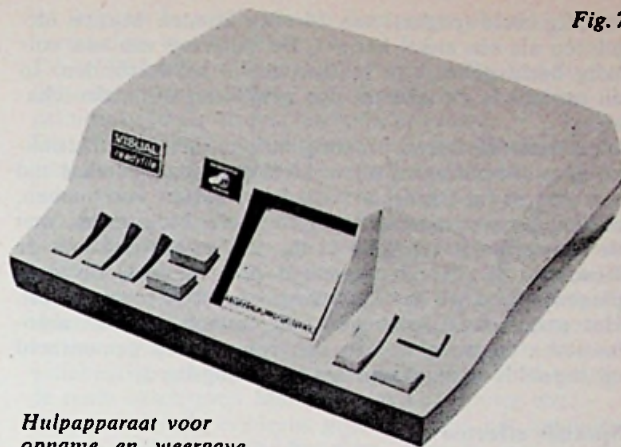


Afb. 3
Bedieningslessenaar
van de videograph.

Rechts: Afb. 6



Links: Fig. 4
Blok-schema van de
eenvoudigste uitvoe-
ring van de „Video-
graph”.



Hulpapparaat voor opname en weergave van digitale informatie (Readyfile).

zelf niet erg praktisch voor het rechtstreeks ondertitelen van live-programma's, omdat de operator soms vergissingen begaat, speciaal als hij gehaast of zenuwachtig is. Alhoewel de getypte informatie op de preview-monitor wordt gecontroleerd alvorens te worden uitgezonden en elektronisch gemakkelijk verbeteringen worden aangebracht, veroorzaakt dit steeds tijdverlies en geeft de rechtstreekse manier minder bevrediging dan wanneer de ondertitels van te voren worden geregistreerd, om ze bij uitzending snel te kunnen inschakelen. Bovendien dient men om „crawl”-effecten te verkrijgen, de gegevens met uniforme snelheid af te leveren, hetgeen zeker voorafgaande registratie van de informatie vereist. Om het programmeren van ondertitels mogelijk te maken, alsook namen en andere informatie voor later gebruik in de uitzending, werden verschillende hulpapparaten ontworpen voor het opzamen van die informatie in digitale vorm.

Papieren ponsband en ponskaarten zijn natuurlijk zeer handige middelen voor het opslaan van gegevens. Anderzijds hebben deze methoden het nadeel dat een afzonderlijk apparaat moet worden gebruikt voor het registreren en weergeven van de gegevens en het bezwaar dat aan de fysieke behandeling van dergelijk materiaal kleef. Voor uitzendingsdoeleinden bleek een magnetisch medium veel meer attractief te zijn.

Readyfile

De eerste van deze hulpapparaten bezit een magneetbandpatroon voor het opzamen van gegevens en wordt „readyfile” genoemd. De brede magneetband wordt in de breedte afgetast waarbij elk dwarsspoor overeenkomt met één horizontale rij letters op het beeldscherm. Het gehele bandpatroon kan 1000 rijen informatie opnemen. Op de achterkant van de band bevinden zich voor elke rij identificatietekens die zichtbaar worden in een venstertje, als het overeenkomende spoor wordt afgetast. Het zoeken van om het even welke rij gebeurt in een tijd die maximum 10 seconden bedraagt. De bandpatroon zelf kan worden verwijderd en vervangen door een ander, zodat een soepel systeem wordt verkregen.

Ondertitels, namen, sportresultaten, sleutelwoorden, aankondigingen, enz... kunnen vooraf worden klaargemaakt, bewerkt en op de goede plaats gezet, waarna de data uit het ferrietkerngeheugen van de „display control” worden overgebracht naar de magneetband van de Readyfile. Als tijdens de uitzending de informatie dient te worden gebruikt, wordt het juiste spoor op de magneetband opgezocht, de opgeslagen informatie wordt weer naar het ferrietkerngeheugen overgebracht in een ritme van 30 lettertekens/seconde, waarna de digitale informatie in video-informatie wordt omgezet. Afb. 7a toont een foto van de Readyfile en fig. 7b het blokschema van een installatie waarin het hulpapparaat wordt gebruikt. De ASCII-informatie wordt bij opname door de Display Control naar de ingang van de Readyfile gestuurd. Voor weergave gebeurt het omgekeerde en neemt de magneetband de taak over van het typeklavier en de operator. De Readyfile kan hetzij handbediend werken, waarbij slechts één rij per bevel wordt uitgelezen, hetzij automatisch, waardoor de opeenvolgende rijen na elkaar worden gelezen tot een stopbevel wordt gegeven.

Hoewel 1000 regels tekst al heel wat te betekenen heeft, dient er soms over geheugens met nog grotere capaciteit te worden beschikt en in het bijzonder over een veel kortere opzoektijd. Hiervoor werd de „Masterfile” ontworpen. (afb. 8).

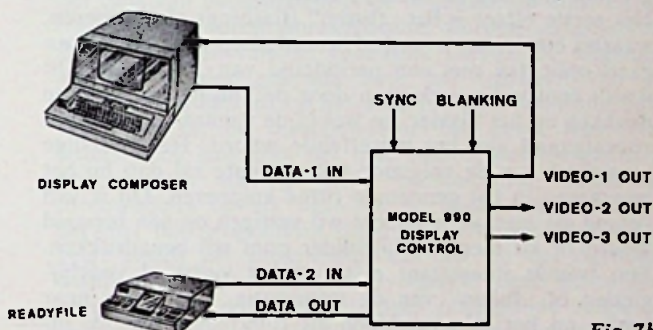
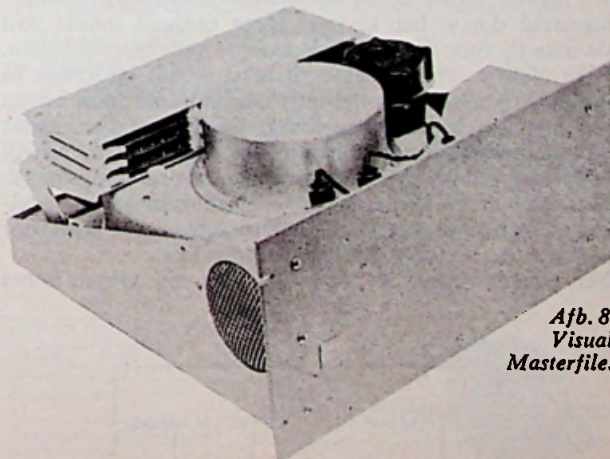


Fig. 7b

Het blokschema, waarin het magneetbandgeheugen werd opgenomen.



Afb. 8.
Visual
Masterfile.

Masterfile

Dit is een geheugen met magneetschijven en een capaciteit van 6 miljoen bits (600 000 tekens). De Masterfile kan 11 500 adressen bevatten, die elk overeenkomen met één rij tekstinformatie. De toegang tot dit geheugen wordt bevolen door het klavier op het Bedieningspaneel, waar een „one-to-five digit”-adres onmiddellijk (gemiddeld in 16 milliseconden) om het even welke rij opzoekt. De uitlezing van de achtereenvolgende rijen gaat automatisch door tot het stopcommando wordt gegeven. Dit betekent dat één of twee rijen ofwel een

volledig beeld (pagina) van 16 rijen kunnen worden uitgelezen als één enkel bericht. De uitlezing van een volledig beeld gebeurt in minder dan 3 milliseconden. In dit opzicht is dit systeem dus gelijk aan een videoschakelaar.

De Masterfile is een prachtig hulpmiddel voor nieuws- en sportuitzendingen, bij verkiezingen enz. . . . waar tijd een voorname factor is voor het inlassen van namen, datum, gebeurtenissen en plaatsen. Het blokschema met de Masterfile is getekend in fig. 9. Het verschil met de Readyfile is, dat de volledige controle van de data plaatsvindt vanaf het klavier van het bedieningspaneel. Het magneetschijfgeheugen zelf, samen met de automatische controle, kan in een rek worden gemonteerd op bepaalde afstand van het bedieningsbord.

Speciale effecten

Verschillende interessante effecten kunnen elektronisch worden opgewekt met de beeldcontrole-eenheid en de Readyfile of Masterfile, zodat de soepelheid van programmering nog aanzienlijk toeneemt.

Het eerste effect is het „flitsen” (flashing) of knippen, waarbij een letter, woord of woordgroep naar keuze kan gaan oplichten met een periodetijd van 1 seconde. Dit wordt eenvoudig verkregen door de knippercodetoets te drukken op het klavier, en wel in de ruimte onmiddellijk voorafgaand aan het betreffende woord. Het volledige woord tot aan de volgende tussenruimte zal dan bij het weergeven in het genoemde ritme knippen. Dit is van belang als men de aandacht wil vestigen op een bepaald woord of als men een bijzonder punt wil benadrukken. Een tweede interessant effect is het vertikaal voorbijglijden of „rollen” van de informatie, van onder naar boven op het scherm. Voor dit rolflect wordt de informatie van te voren klaargemaakt op het bedieningspaneel, waarna de data worden overgebracht, ofwel naar de Readyfile, ofwel in de Masterfile. Verschillende opeenvolgende „pagina's” nieuws of andere leesinformatie kunnen op deze manier worden klaargezet. Voor het weergeven wordt de beeldcontrole-eenheid op „rollen” ingesteld d.m.v. het klavier. Deze eenheid maakt dan de data rij voor rij vrij uit de externe geheugeneenheden. Elke nieuwe, vrijgemaakte rij tekst wordt onderaan in het beeld geplaatst en beweegt dan gestadig naar boven toe met een bepaalde snelheid. De informatie bereikt dus gaandeweg de bovenkant van het scherm, terwijl onderaan gedurig nieuwe informatie wordt toegevoerd. Dit type van rolflect is bijzonder bruikbaar voor titelrollen, beursnoteringen en andere informatie waarvoor éénmaal de beeldhoogte niet voldoende is.

Een andere vorm voor de presentatie van teksten is het

horizontale voorbyschuiven, in het Engels „crawl” genoemd, van de rechterkant naar de linkerkant van het scherm. Ook hier dient de informatie te worden voorbereid en in de juiste vorm gezet d.m.v. het bedieningspaneel, waarna de overeenkomende data worden doorgestuurd naar de geheugens. Na het juiste adres, voor het begin van het zijdelings verschuiven, in het geheugen te hebben ingeschreven, zal een druk op de „crawl”-toets het starten van de verschuiving inluiden. De data worden dan letter voor letter door de beeldcontrole-eenheid opgeroepen en de informatie glijdt horizontaal over het scherm met een vooraf op het bedieningsbord bepaalde snelheid.

Pagefile

Een ander hulpparaat dat werd ontwikkeld om te kunnen samenwerken met de beeldcontrole-eenheid 990, en dat ook toepassing kan vinden in omroeporganisaties, is de Pagefile (afb. 10). Dit is een instrument voor het opzamelen van volledige beelden of pagina's met alfabetische informatie in die vorm. Het geheugen bestaat uit een magneetschijf die continu met 1500 toeren/min. draait en die tussen 8 en 72 afzonderlijke sporen bevat, elk voorzien van een kop en een weergeef-opneemversterker. Eén omwenteling van de schijf komt overeen met één beeld van het videosignaal. Door de informatie van verschillende beelden op verschillende sporen op te nemen, kunnen alle videosignalen gelijktijdig worden weergegeven. Dit systeem is getekend in het blokschema van fig. 11. Hierbij wordt het bedieningspaneel voorzien van twee beeldmonitoren. Eén ervan wordt uitsluitend gebruikt als controlemonitor, gevoed door de video-uitgang van de beeldcontrole-eenheid, terwijl de tweede beschikbaar is voor het onderzoeken van de video-uitgangen van de individuele sporen van de Pagefile-schijf. Het bedieningspaneel en de beeldcontrole-eenheid worden gebruikt om berichten, ondertitels en allerhande informatie samen te stellen. De video-informatie aan de uitgang van de beeldcontrole-eenheid kan vervolgens worden opgenomen op één van de sporen op de schijf. Een tweede bericht kan worden opgesteld op dezelfde manier en worden geregistreerd op het volgende spoor, enz. . . .

Eén van de sporen van de Pagefile-schijf wordt gebruikt voor het opnemen van het standaard synchronisatiesignaal. Dit wordt dan gebruikt om het volledige weergeefstelsel te synchroniseren, de beeldcontrole-eenheid inbegrepen. Een servosysteem werd voor de schijf ontworpen, waarmee het volledig systeem kan worden

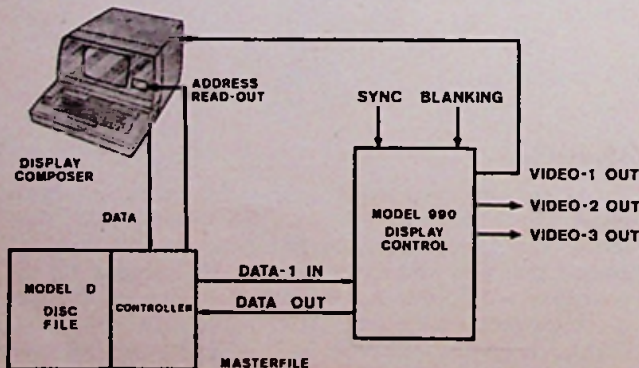
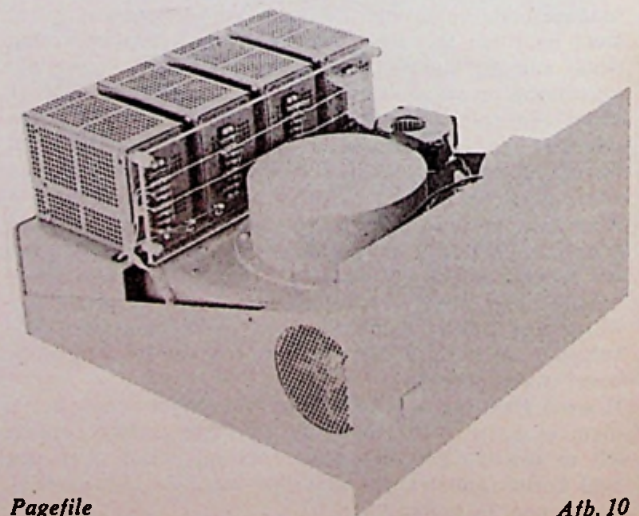


Fig. 9. Blokschema van de schrijfcomputer met de Masterfile.



Pagefile

Afb. 10

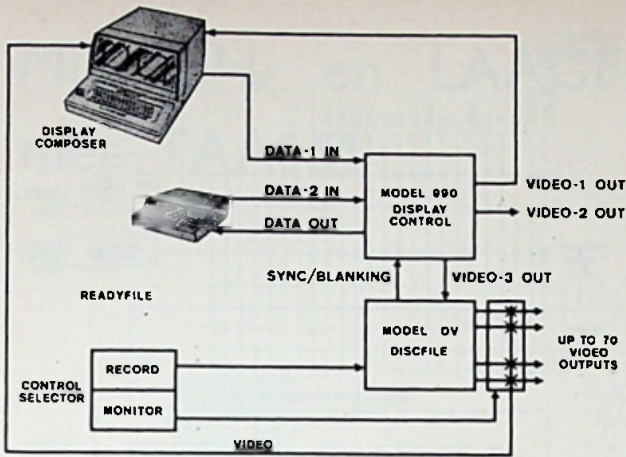


Fig. 11. Blokschema van de TV-schrijfinstallatie, inclusief de Pagefile.

vergrendeld aan het hoofdsynchronisatiesysteem van de studio, zodat de video-signalen van de schijf mogen worden gemengd met om het even welk ander signaal dat in fase is met de studio.

Een typische toepassing van een dergelijk multikanaal-systeem, vindt men in TV-studio's wel tijdens verkiezingen. De binnenkomende resultaten kunnen normaal in één van de sporen worden opgeslagen, terwijl alle sporen gelijktijdig kunnen worden weergegeven. Hiervoor dient men dan natuurlijk te beschikken over één monitor per spoor. Aldus krijgt de reporter een duidelijk en nauwkeurig beeld van wat zich in de verschillende steden of provincies afspeelt en kan zijn commentaar ook vollediger en diepgaander zijn. Op een dergelijke manier kunnen er 70 beeldmonitoren worden gevoed, terwijl de informatie van om het even welk spoor ook kan worden uitgezonden op elk gewenst moment.

Het gebruik van TV-schrijfapparatuur zoals bijvoorbeeld de Videograph brengt een aantal voordelen mee t.a.v. vroegere methoden voor het ondertitelen van TV-programma's, speciaal als het er op aankomt tijd uit te sparen of binnenkomende informatie onmiddellijk te kunnen weergeven. Titelrollen voor dramatische of artistieke uitzendingen, waar kostprijs en tijd geen overheersende rol spelen en waar een beroep wordt gedaan op speciale lettervormen, zullen het zeker nog lang met de conventionele werkmethode kunnen stellen.

Het ligt voor de hand dat de hier besproken installatie niet alleen kan worden gebruikt voor televisie-uitzendingen. Overal waar talrijke gegevens of lijsten dienen te worden vertoond, geregistreerd en onmiddellijk moeten worden teruggevonden kan deze methode worden gebruikt. Het geprogrammeerde onderwijs kan deze installatie met zeer hoge efficiëntie toepassen. In banken, hospitalen, industriële en commerciële organisaties, politiebureaus, brandweerkazernes, evenals voor zuiver militaire doeleinden kan de Videograph veel diensten bewijzen.

Automatische TV-programmering

De tekstgenerator maakt nu ook deel uit van een ensemble, type V 7000, dat bestemd is voor het uitvoeren van de schakelhandelingen voor video- en geluidsignalen in televisie-omroepcentra en wel op vooraf bepaalde momenten. Speciaal in de Amerikaanse reclamations is dit van groot belang vanwege het grote aantal reclamespots, zelfs midden in vrij lange programma's,

en wegens de stiptheid van deze spots die door de adverteerders wordt geëist.

De V 7000 is een „Digital TV-Program Control System” dat een lettergenerator, een kaartlezer, een video- en geluidschakelaar en een telexprinter omvat.

Dit ensemble is samengesteld uit **standaardeenheden**, waardoor de kostprijs kon worden gedrukt en hij in ieder geval slechts een fractie bedraagt van de prijs voor een gelijksoortig systeem met een computer. Aangezien het schrijfklaavier van de lettergenerator signalen opwekt volgens de ASC-II-code en deze code voor telex-apparatuur wordt gebruikt, kunnen de opgewekte signalen zonder meer de printer sturen. Voor het opzame-len van gegevens voor de schakelprocedure kan elk willekeurig geheugen worden gebruikt; IBM-kaarten, de reeds beschreven Masterfile, een computer enz. . . .

Een code wordt eveneens gebruikt voor het aanduiden van de beeld- en geluidbronnen, evenals voor de aard van de beeld- en geluidovergangen. Een geheel programma kan aldus door de schrijfmachine worden ingeschreven in de tekstgenerator waarbij de bron, het type van beeldwisseling, de begintijd, de duur en de titel van het programmagedeelte worden aangegeven. Bij het uitlezen van het geheugen, kunnen de uitgangssignalen worden gebruikt voor het schrijven van de programmagegevens op het scherm van beeldmonitoren, net zoals bij de tekstgenerator het geval was. Het lettersignaal kan door het hele station worden gedistribueerd naar elke gewenste beeldmonitor, zodat de medewerkers op elk ogenblik en plaats weten hoever het met het programma staat. De bovenste regel tekst geeft steeds het programma aan dat op dat ogenblik wordt uitgezonden. De daaropvolgende regels geven dan natuurlijk alle nodige inlichtingen omtrent de volgende sequenties. Als de aan de gang zijnde sequentie ten einde loopt, schakelt de controle-eenheid het volgende programma in. De bovenste regel op de monitor verdwijnt en alles schuift een plaats naar boven. Onderaan wordt de vrijgekomen plaats aangevuld door de overeenkomstige programmagegevens.

Het hart van dit automatische systeem bestaat uit

- Display Control Unit V 990,
- Keyboard V 995,
- en Switcher Control Unit.

Figuur 12 geeft een indruk van dit systeem.

Programmagegevens komen vanuit de schrijfmachine (keyboard) en sturen de Display Control Unit, die elk van de 64 mogelijke tekens op de juiste plaats zet, ze in het geheugen opslaat, dit geheugen tijdens elk

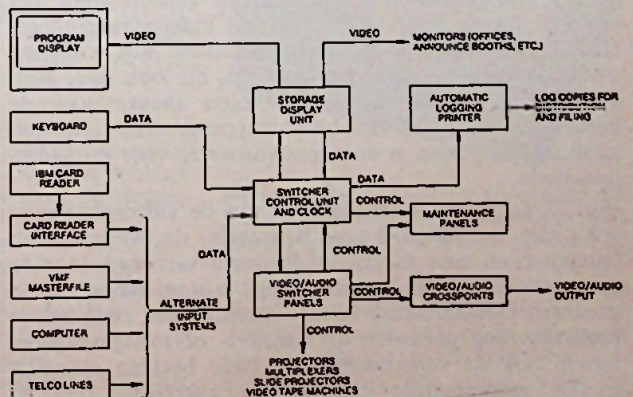


Fig. 12. Blokschema van het V7000 Digital Program Control System.

raster uitleest en de uitleesinformatie in de vorm van videosignalen naar de beeldmonitoren stuurt.

De Switch Control Unit (SCU) ondervraagt eveneens het Display Control Unit-geheugen (DCU) en ontvangt gegevens betreffende de tekens en hun plaats. Hij vergelijkt deze met de informatie uit zijn eigen geheugen en stuurt dan de gewenste relais in de video/audio-schakelaar. De SCU stuurt op zijn beurt gegevens naar het DCU-geheugen voor de aftelfunctie, het naar boven schuiven van de tekst als het programma in de ether gaat en het vooruittellen van de reële tijd. Beschikt men slechts over de schrijfmachine en het Display Control-geheugen, dan kunnen er slechts twaalf schakelingen van te voren worden geregistreerd. Er dient dan tijdens de uitzendingen steeds een operator aanwezig te zijn om het geheugen bij te laden en onderbrekingen te vermijden. Bestaat een uitzending echter uit een groot aantal korte sequenties, dan wordt dit wel eens lastig vanwege de vereiste uitvoeringssnelheid en het daarmee samenhangende controlewerk. De meeste stations geven er dan ook de voorkeur aan het programma volledig vooraf in één of andere soort van geheugen op te slaan. Dit wordt dan uitgelezen tijdens de uitzending en voert de nodige bedieningen uit. Het systeem heeft dan nog het bijkomende voordeel dat door een klassieke printer alle programmeergegevens in chronologische volgorde kunnen worden afgedrukt, zodat controle en de planning worden vergemakkelijkt en niet tijdens de uitzending hoeven te gebeuren.

Dit geheugen kan nu een stapel ponskaarten zijn, een computer of de reeds besproken VMF-Masterfile. Een kaartstelsysteem bezit het voordeel dat alle informatie betreffende een sequentie op één enkele kaart kan worden gepost en geklasseerd in een vak, bestemd voor de dag van uitzending. Speciaal voor reclamezenders verlicht dit het administratieve werk, dat wordt veroorzaakt door de talrijke reclame-spots. Naargelang de advertenties binnenlopen worden de gegevens hieromtrent gepost en geklasseerd. Op de dag van uitzending gaat de gehele stapel kaarten in een kaartlezer, die kaart na kaart uitleest en de informatie naar de DCU en SCU stuurt. De bijbehorende printer kan het programmeer-gister drukken door het overschrijven van de kaarten-informatie.

Een ander mogelijkheid bestaat hieruit, de gegevens uit de schrijfmachine met de Masterfile te registreren, welke dan bij uitzending in het gewenste ritme en volgorde de data aangeeft en het hele systeem stuurt. In dergelijke automatische systemen moet het echter ook mogelijk zijn om te kunnen onderbreken als door onvoorziene omstandigheden de timing in de war loopt. Het overnemen van de automatische functie gebeurt door het drukken op de knop „take” op het videoschakelpaneel (fig. 13 onderaan). Op dit paneel staan alle knoppen overeenkomend met de bedieningen, die ook door programmeer kunnen worden bevolen (keuze van de beeldbronnen, type van beeldovergang, enz. . .). Een gelijksoortig paneel is eveneens aanwezig voor de audio-installatie.

Fig. 13 geeft het functieschema van de videoschakelaar weer, die van het A-B-type is, waarbij de overgang van bandspoel A naar bandspoel B wordt verzorgd door de automatische overgangsinrichting (automatic-transition processor). Afhankelijk van de ingeschreven code zal de beeldwisseling gebeuren als schakel- of mengovergang, terwijl ook de superpositie van twee beelden mogelijk is. De audiomenger kan worden gekoppeld met de videoschakelaar, zodat de geluidsovergangen precies de beeldwisselingen zullen volgen. De keuze van de onder-

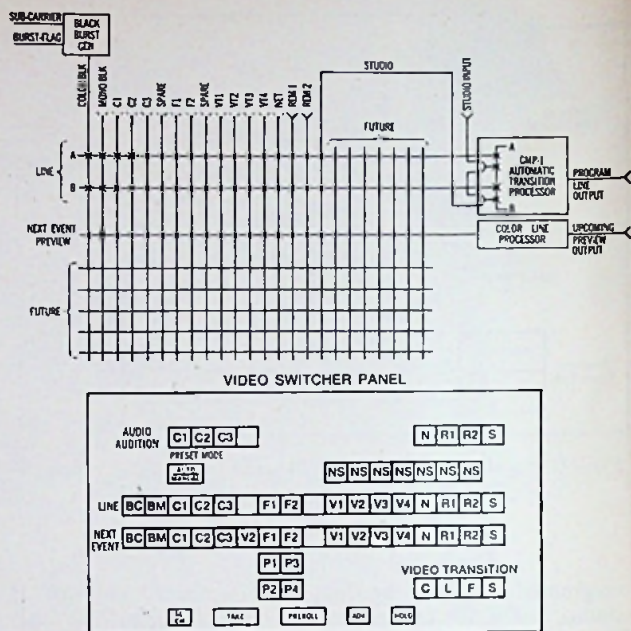


Fig. 13. Functieschema van de videoschakelaar en de opstelling van de verschillende bedieningstoetsen voor handbediende werking.

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| BC - Blanking Color | V - Videotaperecorder |
| BM - Blanking Monochrome | P - Filmprojector |
| S - Slide Projector | N - Network (in de V.S.) |
| C - Camera | R - Remote |

drukkingssignalen is mogelijk voor achrome of kleur-signalen, waarbij in het tweede geval een salvo (burst) wordt toegevoegd.

Het is voor elk automatisch systeem van belang de automatische schakelaar te kunnen omzeilen. Dit betekent dat het volledige automatische systeem kan worden getest terwijl het station in de ether is. Dit geschiedt met één van de studioschakelaars. Een by-passknop maakt het mogelijk de studio-ingang rechtstreeks naar de programmalijn te sturen, waardoor de schakelaar wordt vrijgemaakt en hij kan worden nagezien.

Door toepassing van dergelijke automatische systemen kan niet alleen operationeel personeel worden uitgespaard, maar worden ook de typisch menselijke fouten van onachtzaamheid en verkeerde reacties vermeden, hetgeen de kwaliteit van de uitzending ten goede komt.

LEZING

Met medewerking van verscheidene halfgeleiderfabrikanten verzorgt Delcon Holland op

25 maart 1970 om 20.00 uur
in het

KOLPINGHUIS, Smetiusstraat 1, NIJMEGEN
(250 m vanaf het station)

een lezing met de volgende onderwerpen:

Geïntegreerde spanningsregelaars en hun toepassing
Vermogensregelingen

Laagfrequent meetapparatuur

Na afloop kunnen ook vragen op
elektronisch gebied worden gesteld

Uitnodigingskaarten verkrijgbaar bij:

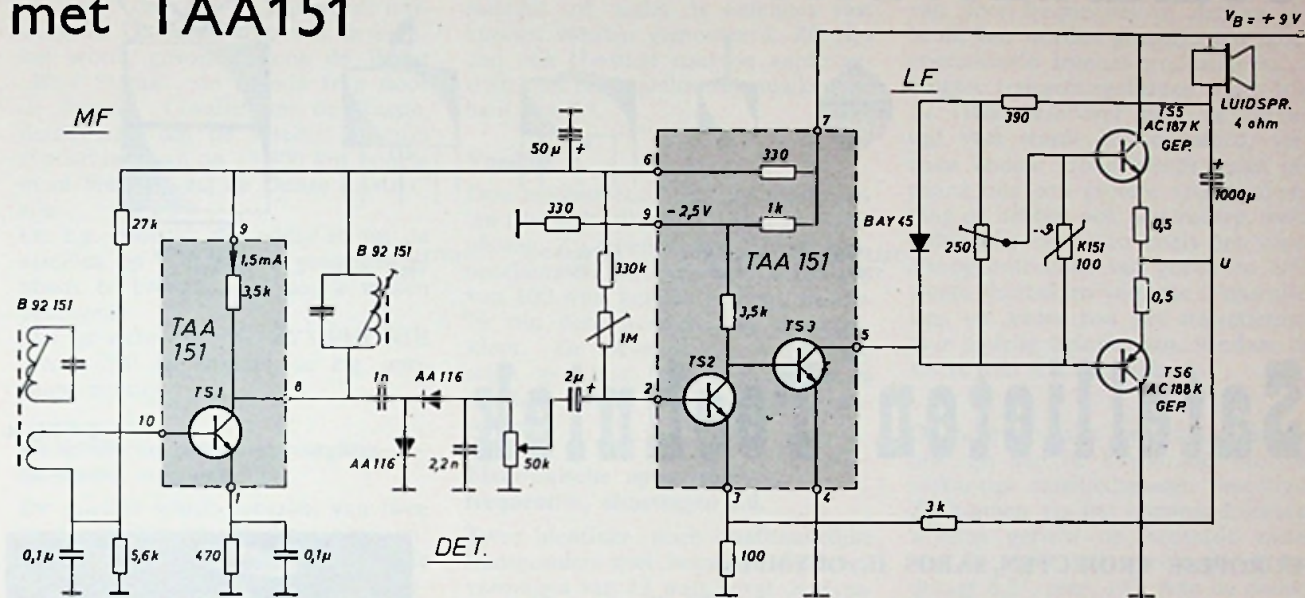
Schreuders Elektronica, Voorstad 19, Tiel

Radio Pict, Klarestraat 11, Arnhem

Radio Technika, van Welderenstraat 103, Nijmegen

Radio Rens, Grote Kerkstraat 21, Venlo

MIDDEN- en LAAGFREQUENT VERSTERKER met TAA151



De TAA151 is een lineaire geïntegreerde schakeling van Siemens, die voor vele praktische toepassingen is ontworpen. Het circuit is vrijwel identiek aan de TAA293.

In figuur 1 is een middenfrequent- en laagfrequentversterker weergegeven waarin een TAA151 is toegepast. Het MF- en geluidsdeel maken deel uit van een draagbare radio-ontvanger voor de middengolffband.

Een van de transistoren uit de TAA151 wordt gebruikt als laatste versterker in het MF-gedeelte. De beide andere fungeren als stuurtrap voor de eindversterker, waarin twee complementaire transistoren type AC187K en type AC188K zijn toegepast.

De LF-versterker is sterk tegengekoppeld, opdat de schakeling ook goed zal functioneren bij sterk variërende batterijspanning. De tegenkoppelweerstand bevindt zich tussen de uitgang U en de emitter van TS2.

Om een effectieve tegenkoppeling te verkrijgen, moet TS2 met een lage collectorstroom werken, hetgeen in de schakeling slechts mogelijk is door de collectorspanning van TS2 te verlagen. Deze verlaging wordt verkregen door aansluitpunt 9 van de IC via een weerstand van 330 Ω met aarde te verbinden.

De eindtrap wordt in het midden van het werkgebied ingesteld met behulp van de in de stuurtrap aanwezige 1 MΩ pot.meter. Voor een volledige uitsturing bij een batterijspanning van 9 V tot 1,8 W is de vereiste ingangs-

spanning van de LF-versterker (aansluitpunt 2) 100 mV. TS1 maakt deel uit van de laatste trap in de MF-versterker.

De detector is d.m.v. een condensator met de laatste MF-versterker verbonden. In de detectorschakeling wordt spanningsverdubbeling toegepast, waardoor het rendement van de detector niet alleen verbetert, maar ook wordt de vervorming geringer. Zelfs bij 100 % modulatie is er geen noemenswaardige vervorming waar te

nemen. De weergegeven MF-filters zijn van het fabrikaat Siemens. Men kan uiteraard hier ook geen andere filters toepassen.

Ook een eenvoudige tweekringsontvanger is met het gegeven schema te realiseren. Men moet dan de ingangskring vervangen door een ferrietstaaf en de kring voor de detector door bijvoorbeeld een Amroh-402 middengolfspeel. Zowel de ferrietstaaf als de 402 spoel zijn in de goed gesorteerde radiohandel te verkrijgen.

Video cassette-afspelers

De eerste EVR-afspelers voor zwart-wit-programma's, volgens het door Columbia Broadcasting Systems ontwikkelde systeem, zullen in juli a.s. op de markt worden gebracht.

CBS is momenteel bezig met het omzetten van bestaande programma's (film, videoband, dia's) in EVR-cassettes. De cassettes bevatten een 2-sporen-film met geluidsband aan de randen voor een totale speelduur van 50 minuten.

In de loop van 1971 zullen de eerste EVR-afspelers voor kleurenprogramma's worden geleverd. Van de kleuren-cassettefilms zal één spoor zwart-wit beelden bevatten en het andere spoor de kleuren in code.

Onlangs heeft ook de RCA aangekondigd een ongeveer gelijk systeem te hebben ontwikkeld, Selecta-Vision genoemd. De eerste SV-afspelers voor kleurenprogramma's zullen in 1972 op de markt worden gebracht.

Het RCA-systeem verschilt van het CBS-systeem. De kleurenbeelden worden via laser-holografie vastgelegd op een goedkope heldere PVC. RCA be-



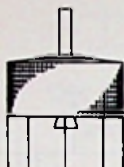
weert dat de SV-cassettes goedkoper zullen zijn dan de EVR-cassettes van CBS en dat ook de SV-afspelers minder zullen gaan kosten n.l. ongeveer \$ 400,-. Onlangs werd in de Amerikaanse pers gemeld dat ook Sony bezig is met een dergelijk systeem, hetgeen in samenwerking met Philips en Grundig werd ontwikkeld. Er zijn twee geluidssporen beschikbaar, voor stereogeluid, of voor twee afzonderlijke sporen. De speelduur is 90 minuten.



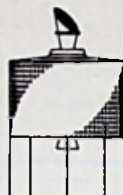
TELSTAR
1962



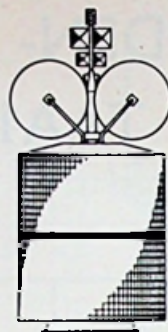
INTELSAT I
1965



INTELSAT II
1966



INTELSAT III
1968



INTELSAT IV
1971

Satellieten Techniek

DEEL 4

EUROPESE PROJECTEN, SAROS II, OLYMPIA.

De Europese omroeporganisaties, die wat het Westen betreft zijn georganiseerd in de EBU, terwijl de Sovjet-Unie en een aantal andere Oosteuropese staten zich hebben verenigd in de OIRT (Organisation Internationale de Radiodiffusion et de Télévision), hebben grote belangstelling voor een Europees satellietenproject, met het oogmerk de internationale verbindingen op dit contingent te ontlasten en koppeling te verkrijgen met het Afrikaanse continent, waar van oudsher de Europese landen interessen hebben.

Frankrijk had reeds lang een satellietexperiment in ontwikkeling, het

project SAROS II, dat echter niet goed „van de grond” kwam. Duitsland verkeerde met zijn proefobject OLYMPIA, dat door de firma Bölkow werd ontworpen, ongeveer in dezelfde situatie.

Gelet op het feit, dat de OLYMPIA toch reeds een aantal jaren geleden op papier werd geconstrueerd, mogen de destijds gestelde eisen zeker niet gering worden genoemd!

De lancering werd gepland voor 1972, het totaal gewicht zou maximaal 500 kg mogen zijn (men denke aan de raket!), de satelliet zou 1200 telefoonkanalen kunnen verzorgen, het uitgestraalde vermogen werd op 50 watt bepaald en de levensduur op 3 jaren!

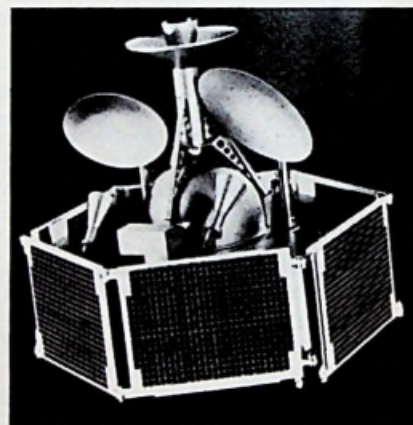
De OLYMPIA was als stationaire satelliet bedoeld op 35 600 km hoogte en zijn geografische positie zou bij 30 graden oost liggen, mede met het oog op de verzorging van Afrika. Afb. 28 toont het ontwerpmodel.

Maar, zoals gezegd, het project vlotte niet.

In het kader van de Westeuropese samenwerking echter staken de Franse en Duitse ontwerpers de hoofden bij elkaar en construeerden een nieuw ontwerp: de SYMPHONIE.

Afb. 28. Ontwerpmodel van de Duitse „Olympia”, die door de fa. Bölkow werd ontwikkeld.

(De foto's 28 en 29 werden welwillend ter beschikking gesteld door de redactie van Funkschau.)



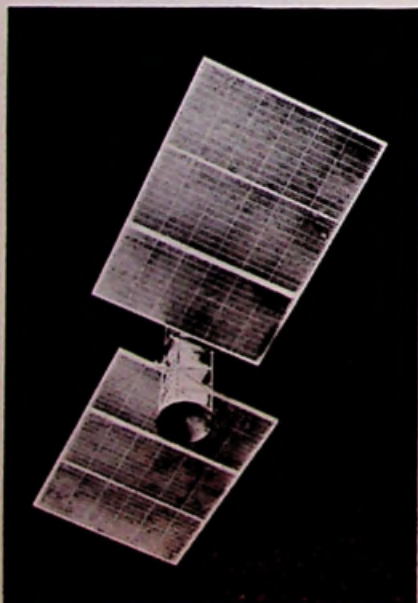
Afb. 29. Model van de Frans-Duitse „Symphonie”. De drie zonnepanelen zijn hier nog samengevouwen.

SYMPHONIE communicatiesatelliet

Voor de ontwikkeling en realisering van (voorlopig) twee van deze satellieten werd een consortium gesticht met de naam CIFAS, waarin industrieën van beide landen zijn vertegenwoordigd. Voor Frankrijk zijn dat CSF, Thomson, SAT, Nord Aviation en Sud Aviation, terwijl van Duitse zijde deelnemen de firma's Messerschmitt-Bölkow, Junkers, AEG-Telefunken en Siemens. CIFAS heeft een hoofdkwartier in Parijs en München.

Lancering en raket

Voor de lancering, die voor 1972 is gepland, stelt Frankrijk zijn basis in Frans-Guyana (Kourou) ter beschikking. Deze plaats ligt praktisch op de evenaar, waardoor met het oog op de lanceerhoek van een voordeel ten



opzichte van Cape Kennedy kan worden gesproken.

Voor die lancering zal gebruik worden gemaakt van de Europa II-raket, die door CECLES-ELDO wordt ontwikkeld. De eerste trap van deze raket wordt gevormd door de Britse „Blue Streak”, de tweede trap door de Franse „Coralie” en de laatste, derde trap die de satelliet in zijn synchrone baan op 35 800 km hoogte moet brengen, zal de Duitse „Astris” zijn.

De z.g. *trimitijd*, die nodig is om de satelliet op zijn juiste, geografische plaats te brengen, zal ca. 2 weken bedragen.

Het gewicht van de SYMPHONIE wordt 200 kg (zonder de z.g. apo-geum-motor).

Geografische plaats, verzorgingsgebieden, antennes

De satelliet wordt voorzien van twee parabolantennes; één met een bundelhoek van 8,5 graad, de tweede met een 13°-bundel. Wordt hij geplaatst op 15° westerlengte (op de evenaar), dan kan de ene antenne geheel Noord- en Zuidamerika verzorgen (zone I), terwijl de andere antenne Europa, het Midden-Oosten en geheel Afrika kan „zien” (zone II). De tweede Symphonie zou op 12° west komen.

Fig. 30 geeft een impressie van deze twee verzorgingszones.

De antenne's, die in afb. 29 duidelijk zichtbaar zijn, worden niet voorzien van een „ontspin”-constructie, zoals bij de Intelsat-satellieten het geval is.

Omdat in het inwendige van de Symphonie een roterend vliegwiel op hoge snelheid voor de stabilisatie zorg draagt, staat het uitwendige van de satelliet stil, zodat de antennes vast kunnen worden gemonteerd. Zij zijn dan ook constant naar de aarde gericht met een stabilisatie-nauwkeurigheid van 1°.

Voeding

Drie molenwiekachtige zonnecelpanelen (die ook stil staan) bevat de Symphonie. Zij tellen samen 22 000 zonnecellen, die een voedend vermogen van 160 watt kunnen leveren. In afb. 29 zijn deze panelen nog samengeklapt. De levensduur wordt geschat op 5 jaar. Bovendien zijn in de satelliet twee bufferbatterijen aanwezig.

Elektronische apparatuur, frequenties, afmetingen e.d.

Twee identieke, doch onafhankelijke transponders met hetzelfde eindtrapvermogen van 13 watt bevat de Symphonie. De antennes hebben een versterkingsfactor van 18 dB ten opzichte van een isotropische straler, zodat het uitgestraalde vermogen 29,5 dBW voor de gehele zone wordt. Zo zal de eerste transponder b.v. zone I kunnen verzorgen en transponder 2 gelijktijdig de tweede zone, of andersom.

Ook kunnen beide dezelfde zone verzorgen, omdat transponders en antennes omschakelbaar zijn vanaf de aarde via het commandokanaal.

Voor het opgaande circuit (van aarde naar satelliet) geldt weer de stan-

daardband van 6 GHz, voor het traject van satelliet naar aarde is dit 4 GHz.

Een goed argument voor de keuze van deze frequenties is, dat nu gebruik kan worden gemaakt van reeds operationele Intelsat-grondstations.

Hogere frequentiegebieden, zoals b.v. 12 GHz, waarover juist de laatste tijd veel wordt gediscussieerd, vereisen andere grondstations, gaan gepaard met een grotere vrijwegdemping en hebben ook nog andere, technologische bezwaren zoals het voornog ontbreken van goede en efficiënte eindbuizen voor die frequentie. Een en ander zou het trajecttempo zeer nadelig beïnvloeden, vandaar de keuze van 4 en 6 GHz.

De hoornvormige programma-antennes zijn aan de bovenzijde van het zeskantige satellietlichaam bevestigd. Zij kunnen via het commandokanaal worden gericht op bepaalde zones van de aarde; de openingshoek bedraagt 8,5°, resp. 13°. Aan de onderzijde bevinden zich de hulpantennes voor telemetrie en commando-signalen, die in de VHF-band worden gegeven.

Men kan ongeveer 250 informaties van de satelliet op afstand verkrijgen, terwijl er 125 commando's kunnen worden overgebracht.

De telemetriezenders hebben een zendvermogen van 1 resp. 7 watt ERP.

De inwendige temperatuur van de SYMPHONIE wordt gereguleerd tussen -15 en +10 graden C.

De diameter van de satelliet is 170 cm, doch inclusief de uitgevouwen zonnecelpanelen wordt dit 680 cm.

Grondstations voor de Symphonie

De zenders in de satelliet en de antennes zijn zodanig geconstrueerd en ontworpen, dat gebruik kan worden gemaakt van de huidige Intelsat-stations, doch ook van eenvoudige grondstations met parabolantennes van 12 à 14 m diameter.

De voortrappen van de stations zullen gekoelde parametrische versterkers moeten zijn, wanneer men met 12 m-parabolen wenst te werken, terwijl de parametrische versterkers voor de 14 m-stations ongekocht kunnen zijn, daar een grotere diameter de gevoeligheid opvoert en de signaal/ruis-verhouding verbetert.

Omdat steeds met twee Symphonie-satellieten moet kunnen worden gewerkt, zal ieder station zijn voorzien van 2 zenders en 2 ontvangers, met andere woorden: een dergelijke verbinding telt 2 bilaterale kanalen!

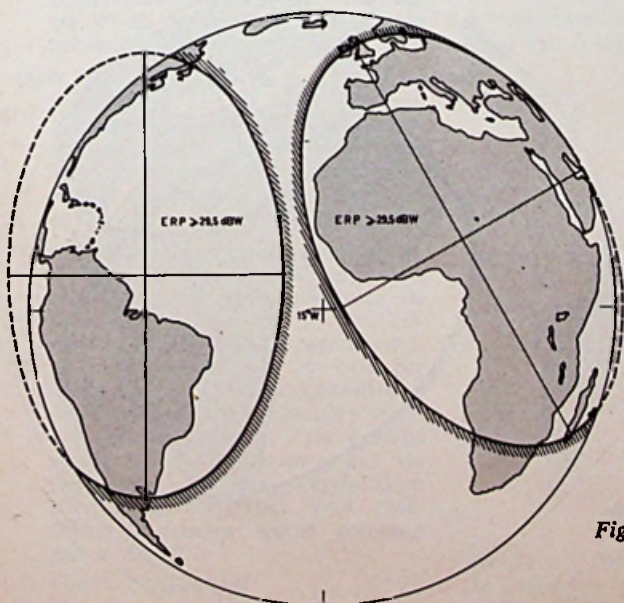


Fig. 30. De twee verzorgingszones van de Europese satelliet „Symphonie”.

Eisen waaraan de Symphonie dient te voldoen

Deze eisen, die voor een zeer groot gedeelte zijn aangepast aan die, welke door de EBU voor het toekomstige Europese satellietennetwerk zijn gesteld, luiden als volgt:

- de satelliet dient multiple access-telephonie tussen 20(!) grondstations in zone 2 (Europa-Afrika) te kunnen verzorgen.
- 18 radio-geluidsprogramma's met een maximale audiofrequentie van 12 kHz en een S/R-verhouding van meer dan 60 dB moeten per zone (1 of 2) gelijktijdig kunnen worden uitgezonden.
- per zone moeten 5 radioprogramma's en 1 kleurentelevisieprogramma (625 lijnen, breedte 5 MHz) gelijktijdig kunnen worden overgebracht, óf 3 radioprogramma's en 1 KTV-programma (6 MHz).
- de signaal/ruisverhouding voor het luminantiekanaal dient groter dan 55 dB te zijn, terwijl deze waarde voor het chrominantiekanaal ten minste 46 dB zal behoren te zijn.
- worden geen radioprogramma's uitgezonden, dan moet de Symphonie 300 telefoongesprekken kunnen verwerken.

Mocht men er in slagen, deze Europese satelliet daadwerkelijk te realiseren en in 1972 lanceer-gereed te krijgen, dan is de SYMPHONIE een serieuze mededinger voor het Europese communicatie-project.

Zij ten slotte vermeld, dat de ontwikkeling van een mobiel grondstation, dat per vliegtuig, vrachtauto of trein kan worden vervoerd, eveneens binnen het kader van het project valt. Dit station is bedoeld voor reportagedoeleinden en betekent een grote souplesse van het systeem!

CETS-SATELLIETEN-GENERATIE voor EUROPA

Behalve de zojuist besproken ontwikkeling van de SYMPHONIE volgt de technische staf van de EBU ook nauwlettend de vorderingen van een ander project, dat onder auspiciën staat van het Europese Consortium COMSET (Communication Satellite European Team), samen met CETS (Commission Européenne des Télécommunications par Satellites).

COMSET wordt geleid door de Franse firma Thomson-CSF, terwijl industrieën uit Engeland (Marconi), Zweden, West-Duitsland, Italië, Nederland en Frankrijk deelgenoot zijn.

Nog onlangs werd ESRO gevraagd een offerte in te dienen voor de bouw van twee Europese communicatie-satellieten:

de *Eurafrika*, welke het codenummer CETS-C draagt, en de *Geovision*, aangeduid met CETS-D.

Beide satellieten zullen in een geostatische baan om de aarde worden geplaatst op een hoogte van ca 36 000 km. Zij zullen dienst gaan doen als *indirecte distributiesatelliet*, zoals een bepaalde categorie satellieten door de EBU is benoemd.

Voor principe, doel en kostenschattingen zij verwezen naar een publicatie, welke in een vorige editie verscheen ¹⁾.

Een van de meest belangrijke opgaven die in deze publicatie wordt genoemd, dient op deze plaats evenwel te worden herhaald:

De satelliet wordt ontwikkeld met het doel, de internationale Eurovisieverbindingen te ontlasten; de nationale straalverbindingennetten zullen blijven gehandhaafd. Elke Europese natie zal over een eigen grondstation beschikken, dat door de satelliet zal worden aangestraald en zal fungeren als internationaal beeldknooppunt, inclusief het „international sound” en de commentaar-geluidsignalen.

Eisen, die aan CETS-satelliet worden gesteld

A. Beeld- en geluidskanalen.

De satelliet dient gelijktijdig twee TV-programma's te kunnen overbrengen, ieder bestaande uit:

- a) 1 beeldkanaal voor achrome, PAL- of SECAM-signalen,
- b) 1 geluidskanaal met hoge kwaliteit voor international sound bij TV,

¹⁾ Zie „Nieuws op satellietengebied, Internationaal Televisie Symposium Montreux 1969”: The Eurovision Satellite Scheme, door G. Hansen (EBU). Radio Electronica 1969/3, pag. 120.

- c) 20 geluidskanalen voor commentaar in diverse talen,
- d) 1 coördinatiekanaal, met het oogmerk snel de diverse grondstations te kunnen omschakelen van „zenden” op „ontvangen”,
- e) De frequentiebandbreedte mag per programma niet meer dan 50 MHz zijn.

B. Verzorgingsgebieden van de CETS-C

Zone I. Deze zone omvat het Europese gebied van IJsland via Scandinavië in het Noorden tot de Middellandse Zee in het Zuiden, alsook van Portugal tot het Nabije Oosten, inclusief Noord-Afrika.

Zone II. Deze omvat het gehele Afrikaanse gebied.

Fig. 31 laat beide CETS-C-verzorgingsgebieden zien.

De CETS-D is door zijn antenneconstructie in staat, relatief kleine gebieden binnen Zone I en Zone II te verzorgen (zie ook de detailgegevens van de Geovision, verderop).

Het ontvangen van deze twee programma's zoals vermeld onder A. dient plaats te kunnen vinden:

- beide gelijktijdig in Europa,
- één in Europa, het tweede gelijktijdig in Afrika,
- één van de twee gelijktijdig in Europa en in Afrika.

Bovendien moet het mogelijk worden gemaakt, dat beide programma's vanuit elk Europees of Afrikaans grondstation naar de satelliet kunnen worden uitgezonden!

C. Specificatie van beeld- en geluidskanalen.

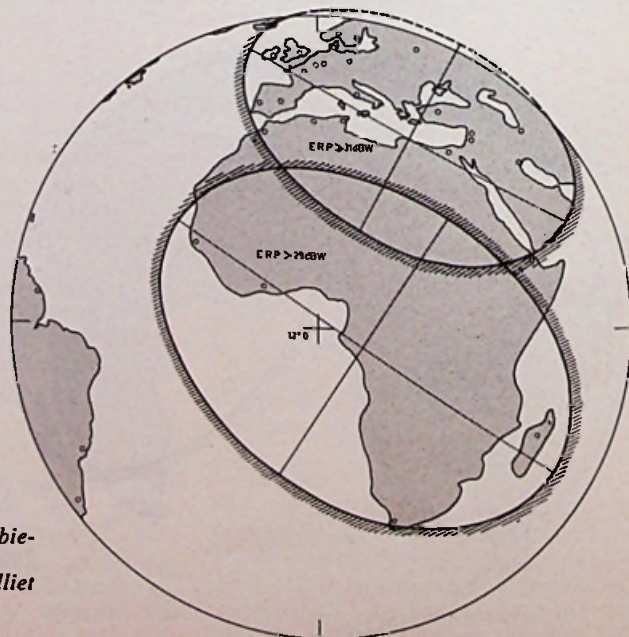
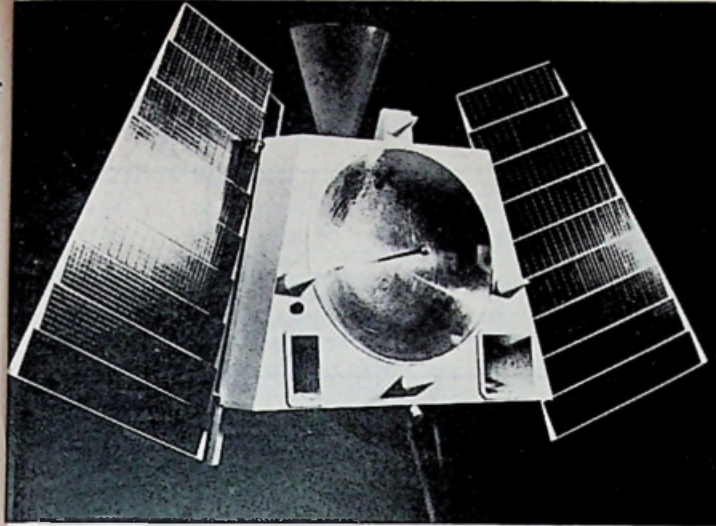


Fig. 31. Verzorgingsgebieden van de Europese satelliet CETS-C, de Eurafrika.



Afb. 32
Model van de
satelliet
„Eurafrica”.

1) **Beeldkanaal**

De videofrequente bandbreedte dient 6 MHz te zijn met een signaal/ruisverhouding van 55 dB of beter, gemeten aan de uitgang van het grondstation. Voor Afrika wordt met een iets mindere waarde genoeg genomen, doch minder dan 49 dB mag dit zeker niet worden.

2) **Het geluidskanaal voor international sound**

Dit kanaal dient een frequentie karakteristiek te hebben, welke recht is tot 12 kHz en een signaal/ruisverhouding van 58 dB (gewogen). Als minimum eis geldt hier 10 kHz en 53 dB (gew.).

3) **Commentaarkanaal**

Worden alle twintig kanalen *gelijktijdig* gebruikt, dan is de standaardtelefoonbandbreedte van 300 .. 3400 Hz als minimum acceptabel! Zijn niet alle kanalen in gebruik, zodat sprake is van onderbezetting, dan is een bredere band beschikbaar. De signaal/ruisverhouding dient, samen met het 12 kHz-geluidskanaal, normaal 55 dB te bedragen, en minimaal 50 dB te zijn. De overspraakdemping tussen twee commentaarkanalen dient ten minste 60 dB te zijn over het gehele gebruikte frequentiegebied.

Opm. De beperking van de totale frequentieband tot 50 MHz per programma leidt tot een signaal/ruisverhouding van 29 dB (ongewogen) voor *uitsluitend* het commentaarkanaal. Toepassing van companders is dan niet goed mogelijk.

Correlatie tussen twee commentaren. De geluidsterkte van een gesproken tekst is veelal afhankelijk van de gebruikte taal, zodat bij satellietoverdracht die (ook) frequentiegemoduleerd geschiedt, de deviatie per commentaarkanaal kan verschillen. Voor een aantal van n kanalen wordt de totale deviatie $n^2 \times$ de deviatie van 1 kanaal. De factor a kan variëren tussen 0,5 (geen correlatie) en 1 (volledige correlatie). Voor praktische doeleinden wordt gerekend met $a = 0,7$.

4) **Coördinatiekanaal**

Vanuit een centraal punt van het

netwerk, b.v. een bepaald grondstation, worden PCM-signalen gegeven voor de omschakeling van andere stations van „zenden” naar „ontvangen” of omgekeerd (impulscode-modulatie).

Hiertoe zijn straks in elke satelliet multiple access-kanalen gereserveerd. De eis voor de informatie-overdracht bedraagt 1000 à 2000 bits per sec.

Aantal vereiste grondstations voor het CETS-project

Op het moment dat de CETS-satellieten worden gelanceerd, dienen 20 grondstations operationeel te zijn, verdeeld over Europa en Noord-Afrika. Vrij spoedig daarna zullen additionele stations in Europa en de rest van Afrika nodig zijn. De minimaal te eisen signaal/ruisverhouding aan de ingang van de parametrische versterker van het ontvangsysteem dient 10 dB te zijn voor 99,9 % van de tijd!

Toe te passen frequentiegebieden

Voor het opgaande signaal (van aarde naar satelliet) wordt de standaardband van 6 GHz gebruikt, terwijl het

signaal van satelliet naar aarde in de standaardband van 4 GHz zal liggen. Deze keuze impliceert, dat storingen van en met aardse straalverbindingen niet denkbeeldig zijn en maatregelen ter bestrijding daarvan noodzakelijk zijn. In deel 3 werd over dit onderwerp reeds het nodige gezegd.

Wordt in de toekomst eventueel besloten gebruik te maken van de 12 GHz-banden, dan zou per programmakanaal 120 MHz kunnen worden toegewezen (FM).

ENKELE DETAILGEGEVENS VAN DE CETS-C EN DE CETS-D

Eurafrica (CETS-C)

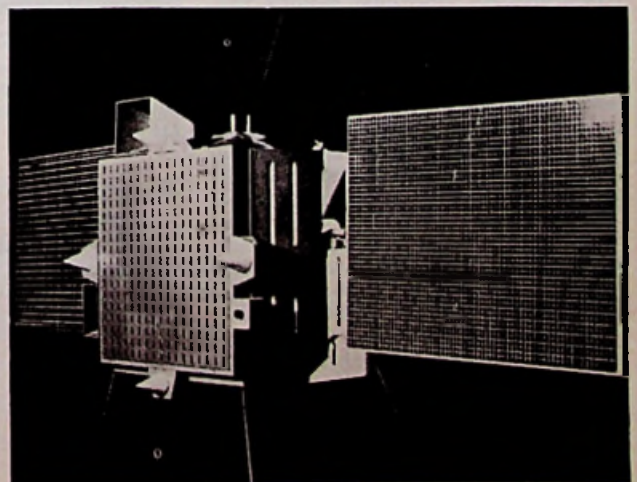
Deze satelliet, welke een gewicht in de ruimte van 192 kg zal hebben, is voor lancering in 1974 gepland. Afb. 32 geeft een indruk van een model, duidelijk ziet men de twee zonnecellen. In het midden is de paraboolantenne voor de verzorging van zone II geplaatst (geheel Afrika). De openingshoek van deze parabool is ca 12°.

Zone I (Europa, Noord-Afrika en Midden-Oosten) wordt verzorgd door een hoornantenne met een apertuur van 7°. Deze antenne ziet men rechts onder in het middendeel. Commando- en telemetrie-antennes zijn onderaan de satelliet gemonteerd.

De EURAFRICA zal worden geplaatst op 12° oost.

Geovision (CETS-D)

De lancering zou in 1977 kunnen plaatsvinden. De satelliet zal fungeren als *semi-directe* TV-overdrager. Met alle zendvermogen geconcentreerd in slechts één enkele, draai-bare antennebundel kunnen gebieden



Afb. 33
De Geovision-
satelliet CETS-D.

van 1500 x 2000 km worden verzorgd.

De parabolen met een diameter van 2 meter hebben een openingshoek van slechts 2°.

De Geovision is als model weergegeven in afb. 33.

Het gewicht van de Geovision zal ook 192 kg bedragen. Zijn positie is gepland op 15° oost.

Voor de lancering zal, evenals bij de Symphonie, gebruik worden gemaakt van de lanceerbasis Kourou in Frans-Guyana. De raket Europa II (zie Symphonie) zal de CETS-satellieten in hun baan brengen.

Twee satellieten vraagt de EBU voor 1975, daarom werden ook twee ontwerpen op tafel gebracht. Het laat zich namelijk aanzien, dat tegen 1975 tussen de Europese steden, die onderling op meer dan 1000 km liggen, gelijktijdig 10 000 telefoongesprekken zullen worden gevoerd!

Deze tabel geeft nog enige informatie omtrent zendvermogen, signaal/

	BURAFRICA (CETS-C)	GEOVISION (CETS-D)	
Massa (kg)	192	192	192
Openingshoek (°)	7	2	3,5
ERP (watt)	14	48	48
Ontv. parabool (m)	7	2	1
Equiv. T _R (°K)	140	786	786
HF-bandbr. (MHz)	40	40	40
S/R (dB)	52	50	39

ruisverhouding en ontvangparabool-diameter. Opgemerkt wordt, dat voor de Geovision twee uitvoeringen ter discussie staan. Tegenover een ontvangparabool van slechts 1 meter (directe ontvangst op eigen dak!) staat echter het nadeel van een 11 dB slechtere S/R-verhouding. Men moet nu eenmaal overal in het leven voor betalen!

Mocht noch het CETS-project, noch de Symphonie voor 1974 kunnen worden gerealiseerd, om welke reden dan ook, dan zou de EBU kunnen besluiten gebruik te maken van het-

zij een gemodificeerde Intelsat III, hetzij van enkele vaste breedbandkanalen van 40 MHz in de toekomstige (1971) Intelsat IV, welke dan permanent zouden moeten worden gehoord.

Dit laatste betekent evenwel, dat de signaalsterkte in het Afrikaanse gebied enkele dB zou dalen, omdat de Intelsat IV nu eenmaal boven de Atlantische Oceaan zal worden geplaatst, veel meer westelijk dan de geplande positie van de CETS-satellieten of van de Symphonie.

(Wordt vervolgd)

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

500ste ELEKTRONEMICROSCOOP

In januari heeft Philips de 500ste elektronenmicroscop van het type EM300 overgedragen aan een Nederlandse universiteit. Het apparaat zal gebruikt worden voor het structuuronderzoek van biologische weefsels in het laboratorium voor elektronenmicroscopie van deze universiteit.

Drie jaar geleden - in januari 1967 - werd het eerste apparaat afgeleverd. De 500 apparaten van dit type zijn in 24 verschillende landen in gebruik. Alleen al in Noord-Amerika staan ruim 200 stuks. In Europa zijn er door Philips 220 geleverd, waarvan thans 20 in Nederland.

De EM300 wordt beschouwd als een universele en betrouwbare elektronenmicroscop. Het oplossend vermogen is beter dan 5 Å, hetgeen wil zeggen, dat details met een onderlinge afstand van

een halfmiljoenste millimeter nog gescheiden van elkaar waarneembaar zijn. Het vergrotingsbereik gaat van 220 tot 500.000 maal. De met de microscoop verkregen fotonegatieven kunnen dan nog tot tien maal worden naverdrukt.



WARC

De World Administrative Radio Conference zal in juni 1971 te Genève vergaderen over de toewijzing van frequenties boven 10 GHz, o.m. ten behoeve van satellieten voor omroep doeleinden en TV-distributie.

GROTE INTERNATIONALE PRIJS VAN DE UITVINDING

Tijdens het 19de internationaal Salon van Uitvinders, dat van 13 tot 22 maart a.s. in het Rogier Centrum te Brussel zal worden gehouden, zal de „Internationale grote prijs van de uitvinding 1970" worden toegekend.

Een internationale jury, samengesteld uit 40 bekende experts, zal de 1.000, uit 21 landen afkomstige, uitvindingen onderzoeken.

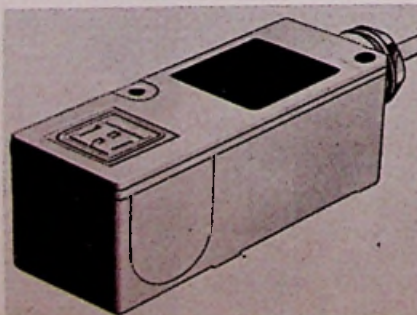
Tijdens de vorige Salon, in maart 1969, hebben de deelnemers fabricatie-licenties voor hun uitvindingen kunnen verhandelen, voor een totaal bedrag van 120 miljoen Belgische franken.

NABIJHEIDSSCHAKELAARS

Onder deze naam brengt Honeywell een uitgebreide reeks contactloze schakelaars. De contactloze schakelwerking brengt als duidelijk voordeel met zich mee een lange levensduur en een hoge schakelfrequentie. Doordat de schakelaar reageert op alle elektrisch geleidende materialen is het toepassingsgebied van de nabijheidsschakelaar enorm groot. Temeer daar de afwezigheid van afdichtingsproblemen, de geringe afmetingen en het lichte gewicht dit alleen maar vergroten. De schakelaars bestaan uit een inductieve voeler, een oscillatorkring en een versterker. De onderdelen zijn ondergebracht in een pvc-huis, ingegoten met polyurethaan. Het geheel is

intrinsiek veilig waardoor de schakelaars ook bedrijfszeker zijn in explosiegevaarlijke ruimten.

De werking van de Honeywell nabij-



heidsschakelaars berust op het volgende: Wanneer elektrisch geleidende materialen in de buurt komen van de voeler, wordt de zelf opgewekte oscillatorkring gedempt of versterkt. De hierachter geschakelde versterker vangt deze verandering zodanig op, dat bij het bereiken van een bepaalde waarde de ingebouwde flip-flop schakelt.

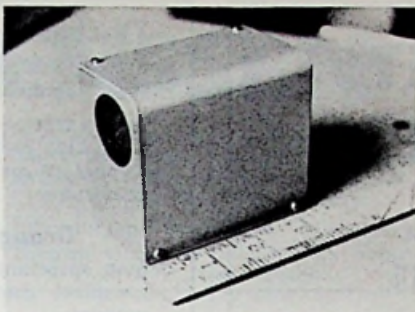
Het bereikte effect is gelijk aan het „snap-action" principe van de MICRO SWITCH.

Met behulp van een relais kan dit signaal worden gebruikt voor een magnetisch effect van een direct aangesloten logische schakeling. Het programma nabijheidsschakelaars van Honeywell omvat inductieve voelers, nabijheidsschakelaars en stuureenheden in diverse uitvoeringen.

REFLECTIE SCHAKELAAR

Hird-Brown Ltd. vervaardigt een foto-gevoelige schakelaar die volledig zelfstandig werkt op door het apparaat zelf uitgezonden en weer ontvangen gereflecteerd licht.

De schakelaar kan m.b.v. bijgeleverd reflectiemateriaal werken op afstanden van 25 mm tot 2,5 m. Het geheel bestaat uit een projector/ontvanger, een



versterker en een relais en kan worden toegepast in een temperatuurgebied van -20°C tot $+80^{\circ}\text{C}$.

De voeding geschiedt uit het 220 V-50 Hz-net waaruit dan 5 VA wordt opgenomen. Het toegepaste relais is van het plug-in soort met één omschakelcontact (SPDT). De contacten zijn geschikt voor 1 A bij 250 V AC en worden gegarandeerd voor 10^6 schakeloperaties. Het apparaat is gevat in een plaatlijzeren kastje van $89 \times 76 \times 51$ mm. Sch.

Vert.: Berg & Burg, Breukelen.

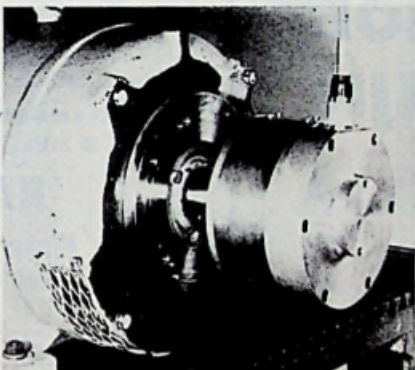
PRECISIE-TACHOMETER VAN PHILIPS

Precisie-tachometers, geschikt voor het nauwkeurig meten van de draaisnelheden en de stand van aandrijfassen in motoren en bewerkingsmachines, zijn gerealiseerd in het Philips Zentrallaboratorium in Hamburg. Zij kunnen 200 elektrische impulsen per omwenteling afgeven, die ieder de momentane stand van de as weergeven, waarbij de fout van iedere interval (d.i. 1/200 van een omwenteling) minder dan 0,02 % bedraagt.

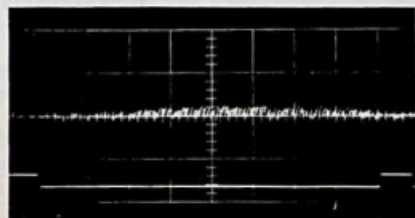
In deze tachometers, die zijn ontworpen door K. Brandenburg van genoemd laboratorium, worden op inductieve wijze elektrische impulsen gegenereerd. In één versie geschiedt dit door twee getande weekijzeren schijven, die in plastic zijn ingegoten. Een van de schijven is bevestigd aan het huis van de te onderzoeken machine, de ander op de roterende as daarvan en wel zo dat de tanden van de beide schijven tegenover elkaar staan. Een stilstaande magnetische spoel, gemonteerd in de nabijheid van deze tanden, ondergaat een periodieke verandering van zijn zelfinductie als de tanden ten opzichte van elkaar bewegen en met behulp van een elektronisch circuit wordt dit omgezet in een impulsreeks.

In een andere versie wordt slechts één aan het huis bevestigde nikkelen schijf gebruikt, met een diameter van 70 mm. De tanden hiervan zijn, doordat ze zijn aangebracht op een axiaal gemagnetiseerde ferrietschijf, permanent magnetisch gepolariseerd. Een platte spoel van 200 windingen – vervaardigd met

een precisie-etstechniek – is op de aandrijfas gemonteerd. De bij draaiing in deze spoel opgewekte inductie-stromen worden door een aan het huis bevestigde speciale transformator opgepikt en aan het verwerkende elektrische meetcircuit doorgegeven. Deze versie heeft



Afb. 1. De nieuwe tachometer, gemonteerd op de as van een elektromotor.



Afb. 2. Oscillogram van een draaiende motor, waaruit de grote meetnauwkeurigheid van de tachometer blijkt.

ten opzichte van de vorige het voordeel, dat in de eerste plaats, zowel de schijf als de spoel, door middel van galvaniseer- en etsprocessen op eenvoudige wijze kunnen worden vervaardigd terwijl deze constructie bovendien buitengewoon ongevoelig is voor storende axiale trillingen.

De werking van de tachometers werd in het laboratorium beproefd met behulp van een frequentie-spanningsomzetter, door J. Lemmrich in hetzelfde laboratorium speciaal voor dit doel ontworpen. Deze omzetter vertaalt de frequentie van de door de tachometer afgegeven pulsreeksen in een daarmee evenredige spanning. Doordat bij dit omvormen commutatie en gelijkrichting van de signalen, in tegenstelling tot gangbare tachometers, is vermeden, werkt hij sneller en betrouwbaarder dan de tot dusver hiervoor gebruikte converterschakelingen.

De nauwkeurige werking van de combinatie van tachometer en converterschakeling kan worden afgelezen van het getoonde oscillogram, waar het momentane toerental van een stationair draaiende motor is weergegeven over de tijdsduur van één enkele omwenteling. Eén blokje in verticale richting komt overeen met een afwijking van slechts 0,1 % van de constante gemiddelde omloopssnelheid. Dit komt erop neer, dat de momentane hoekverdraaiing van de as in 200 stappen per omwenteling kan worden gemeten met een nauwkeurigheid van ongeveer één boogseconde en de plaats van een gegeven punt op de omtrek van de meetschijf met een fout van niet meer dan ca 0,2 μm kan worden vastgesteld.

JESSE ELECTRO-APPARATEN- EN TRANSFORMATORENFABRIEK

- transformatoren tot 300 kVA - 100 kV
- complete voedingsapp. en gelijkrichters
- isolatie- en kabelmeetapparaten
 - AEG Seleen- en siliciumcellen •
- direct uit voorraad, 24 uur service •

LEIDEN - VERVERSTRAAT 8 - 0 1710-2 03 80

Een Southern Instruments M977 dubbelstraal oscilloscoop

Twee Advance Controls sinus/vierkantsgolfgeneratoren, met bereik 15 Hz tot 50 MHz

Gezamenlijke prijs f 1800,—

De instrumenten kunnen ook afzonderlijk worden gekocht.

Colour Applications Ltd.

Jan Luykenstraat 2a, Amsterdam-Z.



KOM NIET TE LAAT

Zojuist aangekomen
een zeer grote partij

MILITAIR ELECTR. MATERIAAL

waaronder ook enkele stuks zijn

DAAROM MOET U VLUIG ZIJN

Er zijn er bij o.a.

telescoopantennemasten

(uit 7 meter)

buisvoltmeters

nieuwe 19-sets MK3

Collins ontvangers

scheepzenders

signal generators

ontvangers BC603

omvormers 220 volt

Het is weer te veel
om alles op te noemen

Ons adres

ELEKTR. TECHN. DUMPHANDEL

BRAM POLAK

Waterlooplein 49 - Amsterdam

Telefoon 020 - 24 83 92

Geopend van 9 tot 18 uur

OOK ZATERDAG

(maandag gesloten)

TV-chassis van bekend W.-Duits merk

in originele verpakking, compleet met buizen en
transistoren (geen schrootchassis)

Type 1923 met 7-toets tuner f 105,—
Type 2123 met 7-toets tuner f 105,— prijzen
Type 2119 met 1-knops incl. BTW
draaituner f 105,—

Draagbare KLEUREN-TV 30 cm

met sprietant. v. 1e en 2e net, 220 V,
compleet met handleiding in org. ver-
pakking f 750,—

ITA PR. MARIELAAN 17 — BUSSUM
TEL. 02159 - 1 90 67 — GIRO 122384

TRIO professionele amateur-ontvanger
type JR310SSB, banden van 3,5 MHz tot
29,7 MHz in 7 stappen, bij ons voor . . f 698,—

TRIO zend/ontvanger, zie boven. Geheel
bedrijfsklaar. Vermogen 115 W, 14 V . f 1695,—

TRIO amateur-ontvanger, 9R59DE. Banden
van 30 MHz tot 550 kHz in 4 stappen, nu f 495,—

RADIO ROTOR

Kinkerstraat 55 — Amsterdam
Tel. 020 - 38 53 15 - 38 72 89

P. M. QUAKKELSTEIN

Vlaardingen

ELEKTRONISCHE MATERIALEN

Westhavenplaats 28 Tel. 010 - 34 45 23
Philips buisvoltmeter GM7635 f 120,-. Philips
elektronische schakelaar type GM4580 f 110,-.
Audio Levelmeter ME71A, freq. 20 kHz - 500 kHz
f 325,-. Gertsch Complex Ratio Bridge, nieuw in
doos f 150,-. Meetzender AN/UPM42, freq. 23,5
kHz - 24,5 kHz, geheel compleet met golfpipjes
en ant., nieuw in kist f 750,-. Range Cal. AN/
UPM40, freq. 23,5 kHz - 24,5 kHz, nieuw in kist
f 350,-. Mors Pneumatic en Telescopic antenne-
mast, max. lengte 10 m f 325,-. Dummy load, 3
cm, 175 W f 55,-. Lange golf ontv. B41, freq. 15
kHz - 700 kHz, 220 V f 150,-. Ontv. BC603, freq.
20 - 28 MHz f 40,-. Uitschuifbare ant.masten, max.
lengte 7 m f 30,-. Philips buisvoltmeter GM6005
f 125,-. Papst ventilator, 220 V, 50 per. f 17,-.
Siemens Ultraschallimpulsgerät type USG3, in
staat van nieuw f 600,-. Hewlett Packard range
Cal., model 500, freq. 50 per. - 50 kHz f 135,-. AVO
Multi Minor, compleet in tasje f 65,-. AVO Minor
in tasje f 35,-. Philips versterkerkastje, afm. 20
× 15 × 12 cm f 9,50. Motor, 12 V DC, met magn.
kopp. f 9,50. Schuifweerstand 1,250 Ω, 20 A
f 35,-. Buizen QQE06/40 f 17,50. Draadgew. pot-
meter, 8 Ω, 9 A f 25,-. Helipot., 25 kΩ en 50 kΩ,
15 slagen, diam. 8,5 cm, p. stuk f 25,-. Zender
BC625 met 2 × QQE04/20 f 25,-. Zend-ontv. B44,
compleet met buizen f 67,50. Hoofdtelefoons f 2,50.
Variometer, 19 set f 7,50. Frequentiometer BC221,
compleet met boek en kristal f 150,-. Golfmeter
Class D freq. 2 - 8 MHz, met kristal 100/1000
kHz, nieuw in kist f 55,-. Bossen 41-aderig kabel,
lengte 90 m f 120,-. Smoorspoelen, 150 mA f 3,-.
Luidsprekertjes 10 × 10 cm f 4,75. Flashlight f 2,75.
Röntgenstralenmeter, compleet in tas f 47,50.

RADIO LENSSEN

**BILDERDIJKSTRAAT 84-86
AMSTERDAM-W.
TELEFOON 16 41 48
POSTGIRO 643 591**

LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretour-

neerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10 % korting.

Onze prijzen zijn incl. BTW.

Inlichtingen uitsluitend telefonisch. Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken.

Bij afname van tien stuks of meer 10 % KORTING

**GEEN POSTORDERS
BENEDEN f 35,-**

AKX50 f 7,50	ECC81/12A77 3,60	EF89 f 3,-
AZ1 f 3,-	ECC82/12A77 3,30	EF91 f 2,20
AZ41 f 2,10	ECC83/12A77 3,30	EF93/6AU6 2,70
AZ50 f 7,50	ECC84 f 3,75	EF94/6AU6 2,70
CV6 f 1,-	ECC85 f 3,30	EF95/6AK5 3,75
DAF92 f 3,-	ECC86 f 7,50	EF97 f 3,50
DC90 f 3,-	ECC88 f 5,75	EF98 f 3,50
DF97 f 3,-	ECC89 f 6,-	EF183 f 4,75
DK40 f 5,50	ECC90 f 4,10	EH00 f 3,-
DK91 f 3,25	ECC92 f 4,20	EK2 f 1,75
DL41 f 4,75	ECC93 f 5,75	EK90/6DE6 3,-
DL91 f 2,50	ECC94 f 4,10	EL3 f 1,95
DL92 f 2,50	ECC95 f 5,50	EL34 f 6,75
DL93 f 0,95	ECC200 f 5,50	EL36 f 5,50
DY80 f 3,75	ECC801 f 4,90	EL41 f 4,50
DY86 f 3,75	ECH21 f 4,15	EL42 f 3,60
DY87 f 3,75	ECH42 f 3,75	EL81 f 4,75
EAA91 f 2,50	ECH81 f 3,40	EL82 f 4,20
EABC20 f 3,25	ECH83 f 3,40	EL83 f 4,10
EAF42 f 3,25	ECH84 f 3,40	EL84 f 3,25
EAF801 f 3,50	ECH1200 f 4,25	EL86 f 3,40
EAM66 f 5,50	ECL80 f 3,75	EL90 f 3,40
EB41 f 3,50	ECL82 f 4,20	EL91 f 3,75
EB81 f 2,75	ECL84 f 4,65	EL95 f 3,25
EBC90 f 2,75	ECL85 f 4,50	EL500 f 6,25
EBC91 f 2,75	ECL86 f 4,50	EL503 f 9,-
EBC92 f 3,10	ECL113 f 5,-	EL505 f 12,50
EBF83 f 3,25	ECL1800 f 6,75	ELL80 f 4,75
EBF89 f 3,40	EF5 f 2,75	EM34 f 5,50
EBL1 f 5,50	EF40 f 4,-	EM71 f 5,75
EBL21 f 4,15	EF41 f 4,10	EM72 f 5,75
EC86 f 4,75	EF42 f 3,75	EM80 f 3,25
EC88 f 4,75	EF80 f 3,-	EQ90 f 2,75
EC92 f 3,-	EF83 f 4,25	EY31 f 3,50
ECC40 f 5,50	EF85 f 3,-	EY80 f 2,75
EM01 f 3,25	EF86 f 3,25	EY81 f 3,-
EM84 f 3,90		EY83 f 3,50

EY80/87 f 3,75	PCL83 f 5,75	UF85 f 3,-
EY88 f 2,75	PCL84 f 4,65	UF89 f 3,-
EZ40 f 2,50	PCL85 f 4,50	UL84 f 3,40
EZ41 f 2,75	PCL86 f 4,25	UL41 f 3,50
EZ80 f 2,20	PCL200 f 8,50	UM80 f 2,75
EZ81 f 2,50	PF83 f 4,75	UM81 f 2,75
EZ90/8X4 f 2,50	PF86 f 3,50	U71 f 3,-
GY501 f 6,-	PFL200 f 3,25	UV41 f 2,50
GZ34 f 4,95	PL38 f 5,50	UY42 f 2,75
GE2CC f 1,95	PL41 f 4,75	UY82 f 3,-
OA2 f 4,50	PL42 f 3,75	UY85 f 2,50
OA3 f 3,50	PL43 f 4,10	UY89 f 2,75
OB2 f 4,50	PL84 f 3,30	VR150 f 3,50
OC3 f 3,50	PL84 f 6,75	25A6 f 1,30
PADC80 f 3,75	PL80 f 6,50	SU4 f 3,75
PC86 f 4,75	PM84 f 3,90	SV4 f 2,50
PC88 f 4,75	PY80 f 2,75	SV3 f 2,25
PC92 f 2,75	PY500 f 7,50	SZ3 f 4,-
PC93 f 2,75	PY81/83 f 3,-	6K3 f 1,-
PC96 f 3,75	PY82 f 2,75	6S7 f 2,50
PC97 f 2,75	PY88 f 3,75	6TP f 1,25
PC900 f 5,10	UABC80 f 3,25	6X5 f 3,-
PC94 f 3,75	UAF42 f 3,50	1467 f 2,50
PC85 f 3,25	UBC41 f 3,50	1926 f 1,50
PC88 f 5,25	UBC81 f 2,75	2528 f 4,75
PC98 f 5,75	UBF80 f 3,-	25L4 f 3,75
PC99 f 5,75	UBF89 f 3,25	35A5 f 2,75
PCF80 f 4,10	UBJ21 f 4,15	35B5 f 3,50
PCF82 f 4,50	UC22 f 2,75	35L6 f 3,75
PCF86 f 4,75	UCH4 f 4,25	39W4 f 2,75
PCF200 f 5,75	UCC85 f 3,60	35Z6 f 2,75
PCF201 f 5,75	UCH21 f 4,15	50C5 f 3,50
PCF801 f 4,90	UCH42 f 3,75	50L6 f 4,-
PCF802 f 4,50	UCH81 f 3,-	150C1 f 3,50
PCF803 f 5,25	UCL82 f 4,25	884 f 3,50
PL81 f 5,75	UF41 f 3,60	4654 f 1,25
PCL82 f 4,50	UF43 f 3,50	7193 f 1,-
PCH200 f 4,25	UF80 f 3,-	

BF110 f 3,75	OA91 f 0,50
BF167 f 2,50	OA95 f 0,50
BF173 f 2,80	OA202 f 1,20
BF184 f 2,15	OC79 f 0,90
BF194 f 1,90	OC169 f 2,-
BF195 f 2,-	OC602 f 0,75
BY118 f 5,40	OC604 f 0,75
BY122 f 2,85	OC612 f 0,75
BY123 f 3,10	OC614 f 0,75
BY127 f 1,35	GFT26 f 0,50
OA70 f 0,50	2AA119 f 1,-
OA79 f 0,50	AA132 = f 2,25
OA81 f 0,50	AA139 f 0,50
OA85 f 0,50	AA133 = f 0,50
OA90 f 0,50	OA161 f 0,50

Intermetall transistoren
NF1=ASY12 NF8=OC304/3 } per stuk
NF2=ASY13 NF9=OC305 } f 0,50
NF5=OC303 NF12=OC307 }
Transistorvoetjes 3 en 4 p. f 0,10
TF78 f 1,50
FET 2N4303 f 4,75
MP939 lijnuitgangstransistor
voor Astronaut f 12,50

Beeldbuizen

A65-11W f 140,-	AW43-88 f 49,50
AW59-91 f 94,50	A47-11W f 95,-
A59-16W f 120,-	A47-14W f 90,-
AW47-91 f 80,-	A30-10W f 34,50
A59-11W f 110,-	A28-13W f 94,50

Antennebuizen, gegalvaniseerd
de gaspijp, op elkaar passend,
in lengten van 1,5 m f 3,75
2 m f 5,-
Mechanisch draaibare anten-
nemast met handbediening f 60,-
Stolle rasterantenne, kan.
21-68, 4 dipolen, 60-240 Ω f 18,50
Rasterantenne 240 Ω f 14,75

Funke 43 el. kleuren-TV-ant.
kan. 4 3e elements f 17,50

11-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 9,50
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 12,50
15-el. UHF-ant. kan. 40-50 f 12,50
23-el. UHF-ant. kan. 40-50 f 16,50
Margon 75-el. f 39,50

Combinatieantenne, kan. 4 +
27 met scheidingsfilter f 37,50
Combi-antenne kan. 6-47 f 24,50
11-el. breedband kan. 5-11 f 14,75
Kan. 5-11, 4-elements f 6,50

FM-DIPOOL, zware uitv. f 4,95
3-el. FM-antenne f 12,50

Weerbestendig LINTLIJN
240 Ω, per meter f 0,15
Stolle buiskabel, per meter f 0,20
per 100 meter f 15,-
Schuimkabel per meter f 0,35
per 100 meter f 25,-
Coax kabel, 60 Ω, per meter f 0,50
per 100 meter f 40,-

5-aderig rotorkabel, p. meter f 0,50
BERLINERS v. TV-lint 100 st. f 2,50
Roka's voor buiskabel, 100 st. f 2,50
Muurbeugels per paar f 5,-
Schoorsteenbeugels per set f 10,-
Afspanners hout, steen en
mast, enkel, per stuk f 0,50
dubbel, per stuk f 1,-

Wisselfilters voor 1e en 2e
programma 300 Ω op coax,
compleet met scheidingsfilter
dito voor 300 Ω kabel f 12,50

Transistoren en halfgeleiders

AAV22 f 0,50	AF116 f 2,-
AC117 f 3,50	AF118 f 3,35
AC122 f 2,-	AF121 f 2,50
AC124 f 3,-	AF124 f 2,10
AC125 f 1,50	AF125 f 2,10
AC126 f 1,60	AF126 f 1,90
AC127 f 1,75	AF127 f 1,90
AC127/132 f 3,50	AF136 f 2,25
AC128 f 1,80	AF139 f 2,95
AC131 f 1,75	AF186 f 2,50
AC132 f 1,60	AF239 f 2,95
AC151 f 1,20	ASY27 f 0,50
AC152 f 1,40	AU103 f 14,-
AC175 f 4,-	AU104 f 19,50
AC187 f 1,75	BA102 f 1,55
AC187/188 f 3,80	BA114 f 1,05
AD130 f 2,50	BA117 f 0,50
AD136 f 2,50	BC107 f 1,70
2AD149 f 8,-	BC108 f 1,50
AD161/162 f 7,45	BC109 f 1,65
2AD162 f 7,20	BC147 f 1,60
AD166 f 2,50	BC148 f 1,40
AF105 f 0,75	BC149 f 1,60
AF109 f 2,95	BC178 f 1,70

Germanium-transistor assorti-
ment 10 × UKW, 10 × HF
en 10 × NF f 2,95
Assort. complementaire sili-
cium-transistoren: 10 × BC116
etc. en 10 × BC132 etc. f 4,95
Silicium hoogfrequent tran-
sistoren assortiment 10 ×
NPN als 2N706, 10 × NPN
als 2N2845 en 10 × PNP als
2N995 f 4,95
transistor BD130Y = 2N3055 f 5,50
Thyristor 2N3670, 12,5 V, 8 A
Motorola 808-6 f 5,75
Dito 1308-6 f 5,75
TAG10, 400 V, 10 A f 7,50
CELLEN - TV en normaal:
E220 V 300 mA f 2,50
brug 1,5 A, 25 V f 2,75
Meetcel 1 mA f 1,50
Siemens B60C800 f 3,75
Siemens B40C500 f 1,75
Vlakcel B250C75/100 f 3,-
Siliciumbrug B40C1200 f 2,50
Siliciumbrug B40C2500 f 4,75
Siliciumdiode 100 V, 75 A f 24,75
TV-diode als BY104, semikron
per 100 stuks f 12,50
per 100 stuks f 100,-
Siliciumdiode 60 V, 10 A f 3,75
Siliciumdiode 100 V, 500 mA f 1,25
Siliciumdiode 450 V, 1,2 A f 4,75
Silicium zenerdioden, Eco,
type 1004, 1005, 1006, 1008,
1010, 1012, 1015, 1/4 W f 2,75
**ATTENTIE! MAANDAG de gehele
dag GESLOTEN!**

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86
AMSTERDAM-W.
TELEFOON 16 41 48
POSTGIRO 643 591

Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis f 4,75
Defecte HSP-uni110° voor de onderdelen, spoelen enz. f 2,50
Phillips beeldbr. reg. 110° AT4008 f 1,75
Grundig, Blaupunkt of Imperial beelduitgang 110° f 3,75
HS-voeten voor TV met korte kabel voor EY87 niet demontabel f 0,90
Dito voor DY87, demontabel f 2,50
TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks f 2,50
Tonfunk lijnosc.spoel f 0,75
Correctie-magneet 90° of 110° f 1,—
Ionenval f 1,—
Diverse defecte UHF-tuners zonder buizen f 4,75
Teleklar Telefunken f 2,50
TV-masker 59 cm f 4,75
FM-TUNER
Görler FM-tuner m. ECC85 f 8,50
Transistor FM-tuner, Blaupunkt f 14,75
Siemens klein hoekankerrelais f 1,75
Muntautomaat met elektrisch uurwerk f 4,75
TRANSFORMATOREN:
Dubbele uitgangstransformator voor 2 x ECLL800 f 7,50
Transistoruitgang, 1 x OC74 f 1,95
Netvoedingstrafo's voor radio 60 mA, celgelijkrichting f 6,50
100 mA, buisgelijkrichting f 8,50
Zendervoedingen 2 x 500 V, 250 mA f 24,75
Uitgangstrafo's voor 2 x TF80, 2 x AC117, 2 x AC121 f 2,50
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75
Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftakkingen f 5,75
Neonlampjes f 0,25
Wolke prof. stereokoppen f 7,50
Wolke 4 sp. wiskoppen f 5,75
Grundig wiskop, 2 sp. f 3,75
Schneider, opneem- en weer-geefkoppen, 2 sp., 80 Ω f 3,75
Bandrec. motoren AEG 220 V f 9,75
Papst recordermotoren 42 V f 11,50
Töller recordermotoren f 9,75
E.M.I. dubbele motoren f 24,75
Vertragingmotor f 9,75
Band-dozen, 13, 15 en 18 cm per stuk f 0,75
Flits elco's voor Braun f 2,75
Netsnoer met steker 1,5 m f 0,75
Bandjes voor bandrecorder, 8 cm met band f 1,75
Bandrecorderteller met nulinstelling f 2,95

Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk f 0,75
Batterijmotor voor recorder, Japans fabrikaat, ± 4 cm Ø, 7,5 V f 4,95
Snaren voor Philipsrecorder EL3516, per stuk f 1,75



Lorenz gramfoonmotoren, 4 snelheden, compleet met plateau f 9,75

AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V ~ f 3,75
Speelgoedmotor 4 1/2 V f 1,50
Draagbare Japanse 3 transistorrecorder compleet met microfoon, batterijen en oortelefoon alleen voor spraak f 47,50

RECORDERBAND
15 cm LP 360 m in doos f 6,50
15 cm DP 540 m f 9,75
18 cm N 360 m f 6,50
18 cm LP 540 m f 9,75
18 cm DP 720 m f 12,50

Speciale aanbieding
18 cm N 360 m f 4,75
buitendeur intercom f 29,50

Kleine houten radiokastjes 40 x 15,5 x 15 cm, ideaal voor luidsprekerkastje f 4,75

Europhon 7-transistorradio, MG en LG, middelgroot model f 62,50

Autoradio, Murphy, als binnenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compleet f 59,50

Auto-antenne, inzinkbaar met slot f 13,50 en f 14,75
Auto-raam-antenne f 7,50
Auto-dakrand-antenne f 7,50
Auto-antenne voor opbouw f 9,50

Laagspanningstrafo's 6 - 7 - 8 - 9 en 10 V, 35 A f 39,50
20 V, 15 A f 29,50

Bandrecorder, merk Rhodex, tweespoor, 3 snelheden met band en microfoon f 179,50

Mini-radio 7 transistor MG, compleet met laadapparaat en 4 nikkelcadmiumcellen f 29,75

DRUKTOETSEN als in radio's: 4, 5 of 6 toetsen f 1,—
3 toetsen schakel, rechtst. wit f 1,—
Golfschakelaars 1 dek 3x4 st. f 0,30
2 x 4 toetsen afzond. lossend f 3,75

Diverse radioknoppen, per 10 stuks f 1,—
Omsch. drukt. UHF op VHF f 0,75
Polyester giethars om modellen te gieten, complete set f 6,50
Dicteer-apparaat DG4 compleet met handmicrofoon f 129,50
Afstandsbediening, met drukknoppen, 7 m, 3-aderig snoer + steker ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—
Afstandsbediening Lorenz, voor TV f 2,50

Pot.meters diverse waarden met en zonder schakelaar per 10 stuks f 4,—

Draadgewonden pot.meters: 10 000 Ω f 1,—
Losse telefoonhoorns f 2,50

Telefoon-afluisterversterkers met transistoren klein model f 19,50
Savbit Ersin-Multicolore solder op spoelen van 3,1 kg f 45,—
Microswitches 250 V 2 A f 0,75

Diverse transistor Heatsinks f 2,10, f 2,50, f 4,50, f 6,50 en f 8,50
Draadgewonden instelpot.mete 2,2 Ω f 0,50

6-polige Hirschmann steker klein model, compleet 2 delen f 1,25
Telefoonversterker met diverse relais f 4,75

50 keramische C's + 50 R's f 2,50
3-aderige kabels met 6-polige plugs + contraplug f 1,75
Duo-C 2 x 500 pF f 0,85
9 kHz filter f 0,75

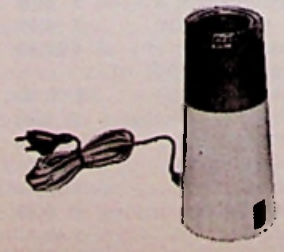
Printplaat van goede kwaliteit 44 x 64 cm 1 1/2 mm dik f 3,25
38 x 10 cm 2 mm dik f 0,75

Garrard gramfoon met ingebouwde versterker, op teak sokkel f 124,50

Transistor-stereo-versterker 2 x 4 W, audiosonic f 94,50

Amroh „Step by Step” bouwdozen. No. 1 f 4,75 diode ontvanger. No. 2 f 8,— diode ontvanger met 1-traps versterking. No. 3 f 9,75 diode ontvanger met 2-traps versterking.

Materiaal voor CAS, Universeelplug f 1,50
Plug passend op Siemens f 1,75
Toestelfilter VHF f 3,—
Toestelfilter FM - AM f 5,—
Coaxkabel, soepel met meter f 0,50



Koffiemolen 220 V f 8,75

RADIO LENSSEN

Speciale aanbieding

- 8 cm bandhaspels, per stuk f 0,25
- per 10 stuks f 2,—
- per 100 stuks f 15,—

Siemens telefoonapparatuur

- A luidspreker f 25,—
- B microfoonpaneel f 40,—
- C schakelpaneel met 10 relais f 65,—
- D telefoonapparaat f 25,—
- E versterker f 150,—

Ferrietstaven, 170 × 10 mm met spoelen f 1,75

Scoopkasten 40 × 35 × 25 cm, zonder front, met handvat, blauw gelakt f 9,75

Indicatiemetertjes circa 20 × 30 mm horizontaal 400 μ A f 4,75

Gestabiliseerde voedingsapparaten voor 7,5 - 9 V, 250 mA di-pens. trillers, 12 V f 2,50

Complete trillerunits 6 V input, 250 V = uit f 19,50

Link FM-zender en ontvanger 70 - 110 MHz 110 V compleet met buizen zonder kristal, gewicht 50 kg f 125,—

Kleuren-TV sets merk Philips f 495,—

Philips zwart-wit chassis compleet met bediening k.k., buizen f 175,—

- Telefunken dyn. mlike TD9 . . f 16,50
- Sennheiser N7 f 18,50
- Primo kristalmike M127 . . . f 9,75

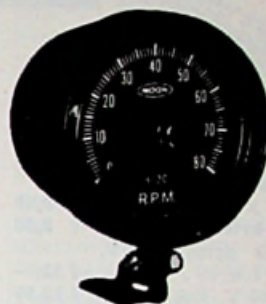
Stereo-koptelefoon 25 - 15 000 Hz, 8 Ω f 27,50

fotogevoelig printmateriaal met ontwikkelaar 12,5 × 12,5 cm f 3,—

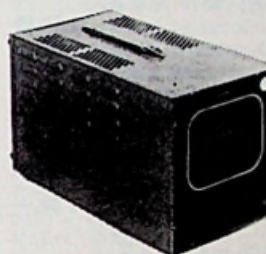
Grote set, best. uit fotogevoelige printplaat, ontwikkelaar, etsmiddel, ontwikkelbakken en conserveerlak f 19,50

Schuba-printset, best. uit: materiaal om printplaat fotogevoelig te maken, compl. met ontwikkelaar f 14,50

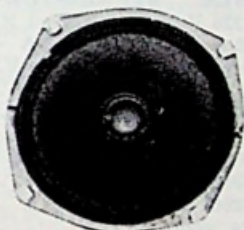
Nieuw ontvangen: Philips luidspreker AD4201, 5 Ω , 30 cm \varnothing f 27,50



toerenteller voor 4 en 6 cilindermotoren tot 8000 omw., geschikt voor opbouw en inbouw geheel compleet f 59,50

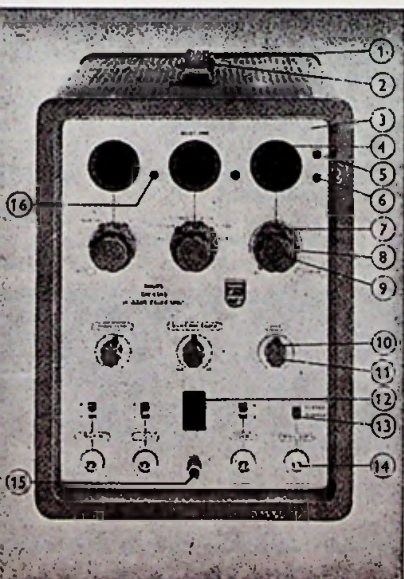


Nordmende monitor f 195,—

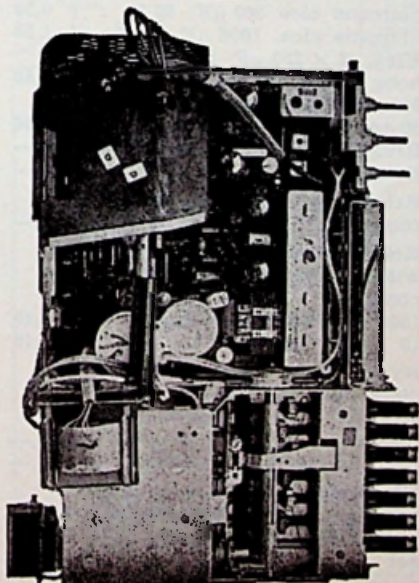


Philips versterker 10 W, uitg. 800 Ω f 94,50

Lafayette versterker 2 × 20 W music power, met buizen f 229,50



Tijdbasis vertragsapparaat. Philips kan met iedere oscillograaf voorzien van externe horizontale ingang en externe synchronisatie-ingang en eventueel Z-asingang gebruikt worden. Vertragingstijd afleesbaar met 3 cijferbuizen, net spanning 110-245 V instelbaar, verbruik 160 W, afm. 40 × 1,5 × 30, compleet met netsnoer, aansluitkabels en handleiding f 245,—



TV-materiaal: Diverse nieuwe TV-chassis zonder k.k. en buizen, nieuwste typen 2023 en 2123 f 40,— met beschadigingen of defecten f 99,50 geheel compleet f 120,—

Bandrecorderband triple play 18 cm, 1050 m, speciale prijs . f 16,50

Sonorol portable met LG, MG en 4 × KG f 129,—



Intercoms voor gebruik tussen 2 vertrekken tot 30 m afstand compleet met voedingskabel f 22,50



Soldeerrevolver f 14,75



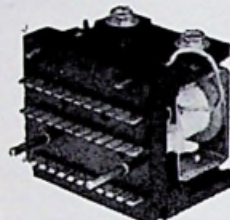
Kwarts Kristallen

FREQ - KC

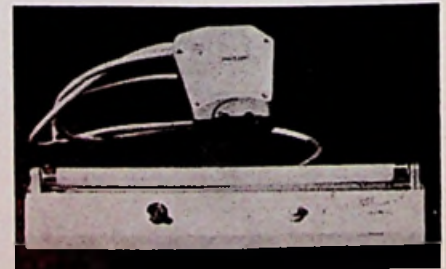
van 3640 kHz tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk

- Löwe Trafo pr. 220 V, sec. 0,45 - 50 V, 2 A f 17,50
 Voorschakeltrafo voor TL
 1 x 40 W of 2 x 20 W f 3,50
 Houders voor kristallen f 0,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 35 - 40 V, 1 A f 13,—
 Idem, sec. 35-40 V, 2 A f 16,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A f 27,50
LÖWE TRAF0 prim.: 220 V, 2 x 400 V, met aftakking 2 x 350 V, 250 mA. 4 V - 5 A; 5 V - 5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 - 5 A f 29,50
LÖWE TRAF0, prim. 220 V, sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 19,—
LÖWE TRAF0, prim.: 220 V, sec 24 V - 10 A f 30,—
LÖWE TRAF0, prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A f 14,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A f 20,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 0-24-30 V, 1 A f 9,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A f 13,—
Trafo prim. 220 V - sec. 2 x 110 V of 1 x 220 V, 40 mA, 6,3 V 1,5 A, afm. 6 x 5 x 4,5 cm f 8,50
Trafo, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 x 24 V f 27,50
Trafo 220 pr., sec. 0 - 9 - 18 - 24 V, afm. 4 1/2 x 4 x 3 1/2 f 5,—
Scheidingstrafo 220 - 220 V, 250 W, 42 V, 14 A f 50,—
In- en uitgangsbalanstrafo's 3 W, per stel f 6,—
Scheidingstrafo 220 en 2 x 110 V, 500 W f 60,—
Tussenverbruiksmeter vcor lichtnet, 220 V f 6,50
CELTRAF0 220 - prim. sec. 6,3 V - 3 A - 300 V met aftakking op 250 V 80 mA f 10,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 100 mA f 13,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 150 mA f 16,50
 Siemens relais 2 x om, 2500 Ω f 2,95
BLOKCONDENSATOREN
 1 μF 500 V f 1,—
 1 μF 750 V f 1,50
TRAF0
 pr. 220 V, sec. 0 - 9 - 18 - 24 V 200 MA. Afm. 4 1/2 x 4 x 3 1/2 f 5,—

- Stereo dyn. hoofdtelefoon, 2 x 8 Ω, 30 - 15 000 Hz f 17,50
 Relais 400 Ω
 16 - 24 V
 12 x wissel f 7,50
 Relais 5600 Ω
 30 - 48 V
 4 x wissel f 4,50
 3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen, prijs f 3,50
 Idem met draaischakelaar f 4,50
SPECIALE STEREO-VOEDING 220 V prim., sec. 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V, 150 mA f 27,50
HF, dubbel ringkern, afm. 15 x 13 x 7 mm f 0,25
SMOORSPOEL Ω v. laagsp. f 2,50
CEL B30C, 2 A f 4,50
CEL E30C, 500 mA f 0,50
 10 stuks voor f 4,—
 Siemens elco 300 μF, 30 V f 0,50
 Siemens elco, 1000 μF, 20 V f 1,50
 Elco, 2 x 250 μF 50 V, afm. hoog 50 mm, diameter 25 mm f 0,50
 Ferrietstaaf met spoelen, 20 cm x 1 cm f 1,50
 Brugcel B30C1 1/2 A f 2,—
 Brugcel B24, 60 A f 50,—
 Relais 24 V 2 x maak 5 A contacten f 2,—
 Relais, klein formaat 1 x wissel, dubbele verzilverde contacten 2 A belastbaar 1500 of 3000 Ω, per stuk f 0,25
 10 stuks voor f 1,75
 Nylon luidprekerdoek antracietkleur en bruin, zwart streepje, afmetingen 100 x 130 cm f 10,—
 100 x 65 cm f 5,—
 Etsmiddel voor het maken van gedrukte schakelingen, met gebruiksaanwijzing, per set f 3,50
 Luidsprekerstof speciale aanbleding: 120 x 100 cm, zilvergrijs f 4,50
 120 x 100 cm goudbruin/zilver f 4,50
 Painton 12-polige plug met chassisdeel f 5,—
 Plaatje Pertinax, 12 x 12, 5 mm dik f 0,30
 Strippen Novotex, 126 cm, 5,4 cm f 1,—



- Telefunken transistoren**
 HF-0C612/613, 50 stuks f 6,—
 LF-0C602/603/604, 50 stuks f 6,—
 UKW 0C614/615, 50 stuks f 6,—
Siemens Vlakcel
 E250C180 f 0,50
 E250C300 f 0,75
Siliciumbrugcellen
 B250C100 f 2,50
 B300C200 f 3,—
 B350C500 f 4,—
 B500C500 f 5,—
 B40C1000 f 2,50
 B40C1500 f 3,—
 B40C2000 f 3,50
 B80C2000 f 3,75
Gepol. Siemens relais, type TBV3000/1 f 3,50
 TLrelais 24 V, vijf cijfers f 2,75
 Rond wit snoer, 4 x 0,4 mm per meter f 0,45
 Al.platen, 34 x 35 cm, 1,5 mm dik f 2,50
KRISTALLEN
 Kan. 19, 27 185 MHz } per stel f 15,—
 Kan. 19, 31 410 MHz }
 Kan. 14, 27 125 MHz } per stel f 15,—
 Kan. 14, 26 670 MHz }
 MF-trafo, 455 kHz voor transistor à f 1,—
 Trafo, 1000 Ω - 5 Ω, 3 W f 4,60
 Auto-antenne, verzonken met slot f 7,50
 16-polige plug en contra, lang 85 mm, br. 18 mm, per stel f 2,50
 Draalcondensator, 2 x 500 cm, met fijnregeling f 3,50
 Motor, links en rechts draaiend, 35 W, 115 V f 3,—
 Printplaat, 27 x 45 cm f 3,50
 Epoxie-printplaat, 14 x 26 cm f 3,75
 Zendcondensator, 150 pF, in metalen kast f 7,50



TL-verlichting voor 6 V accu, met aansluiting voor scheerapparaat 8 W f 30,—

DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 2,25

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
 KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318

EGEL ELECTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Gi. 655339

Gelijkrichtcellen
B300C75 f 3,50 B30C500 f 3,50

Relais
Siemens kamrelais, diverse waarden vanaf f 5,—
Houders voor Siemens relais f 2,50
Miniatuur gepol. relais v. modelbouw 35 × 15 × 18 mm, 5 mA bij 1,5 V f 5,25
Elektriciteitstussenmeter voor kamerbewoners e.d.
5 - 10 A f 10,50
10 - 20 A f 14,—
Klein model 10 - 20 A f 17,50

Elco's
2500 mF, 40 - 50 V f 4,25
2500 mF, 70 - 80 V f 4,75
Flitselco 500 mF, 500 V f 2,75
Philips 2 × 50 mF, 450 - 500 V f 4,25
TCC 1 × 8 mF, 800 V f 2,25
Tantalium elco 6 mF, 10 V f 0,85
90 000 μF, 9 - 11 V dominit f 13,—

TV-materiaal
Schwaiger snel-inbouwconverto met AF239 compl. f 52,50
TV-hoogspanningsunits voor diverse TV-ontvangers vanaf f 29,75

Trafo's
In- en uitgangstrafa voor OC74, per stel f 4,25

Diversen
„HELITRIM“ trimpotentio- meters met schroefinstelling 2 kΩ, per stuk f 1,—
per 10 stuks f 9,—
„TUCHEL“ pluggen compleet (kabel en chassisdeel)
13-polig, per stuk f 4,75
16-polig per stuk f 2,75
16-polig, per 10 stuks f 22,50
Philips Meters, vierkant model met afwijkende schaal 12 × 12 cm
100 μA f 27,50 50-0-50 μA f 27,50
933 μA f 17,50 933 μA f 14,75
225 μA f 22,—
Londex coaxiaal-relais, type 7026, 24 V DC, per stuk f 12,50
per 2 stuks in metalen kastje f 22,50
„Leger“ prisma vloeistof- kompas MK met luchtbel (moet worden bijgevuld) f 17,50
RAF-zakkompas, plat model f 4,50
Polyester giethars, kristalhelder, per set f 5,75
Polyester giethars, reparatie- set met glasvezel en plamuur- poeder, per set f 5,75
FM-HF-unit, Blaupunkt met 1 × AF106, 1 × AF135, 1 × BA124 en 1 × AA112 f 12,50
AM 455 KHz MF-unit, Blau- punkt met 1 × AF121, 1 × AF124, 2 × AF126, 1 × AF127 105 × 65 × 25 mm f 7,50
Hoover programmeer-unit m. 220 V synchr. motor met 96 schakelmogelijkheden.
Worden niet verzonden.
per stuk slechts f 7,50
Nog beperkt in voorraad:
Pabst turbinemotoren met condensator als ventilator met een luchtverplaatsing van 100

cfm bij 2800 rpm, afm. 13 × 13 × 5 cm f 25,—

Onze speciale aanbiedingen:
Tantalium-condensatoren,
Sprague Tantalex C150D, 1,5 mF, 20 V
per stuk f 0,35
per 10 stuks f 3,—
per 100 stuks f 22,—
per 1000 stuks f 150,—
Microschakelaar 1 × breek
33 × 13 × 16 mm f 0,50
per 10 stuks f 3,50
per 100 stuks f 30,—
Boutons (drukknoppen) rood
1 × breek per stuk f 0,50
per 10 stuks f 3,50
Draaischakelaars
6 deks, 4 secties, 6 standen,
4 MHz, per dek f 7,50
4 deks, 4 secties, 3 standen,
4 MHz, per dek f 9,—
4 deks, 6 secties, 4 standen,
6 MHz, per dek f 12,50

Dioden
AO5 goudraaddiode per stuk f 1,—
per 10 stuks f 8,—
per 100 stuks f 60,—
BYY89 250 V 1 A per stuk f 1,—
per 10 stuks f 8,—
per 100 stuks f 60,—
OA85, 200 V, 250 mA
per stuk f 0,30
per 10 stuks f 2,50
per 100 stuks f 20,—

SPECIALE AANBIEDING

Oplaadbare Monocel.
Nikkel-Cadmium accu-
mulator. Gasdicht,
Leakproof. Voor band-
recorder, fotoflitser e.d.
Klemspanning 1,25 V.
Capaciteit 3,5 A. Ont-
laadstroom 350 mA.
Laadstroom 350 mA.
Het omhulsel ziet er
vies uit. Afm.: 33,5 Ø
× 61 mm. Laadappa-
raat 110 - 220 V voor bo-
venstaande cellen met
kleine kastbeschadigin-
gen f 5,—
per stuk f 3,—
per 10 stuks f 27,—

Motoren
Elektromotor VASSAL, 110 -
220 V, 100 W, 3200 rpm, links-
en rechtsom draaiend met
condensator f 25,—
Siemens motoren
TDM36A, 3 V DC 1:15 f 15,—
TDM37A, 4 V DC 1:15 f 17,50
Miniatuurmotor met vertr.
2 omw./min., 6 V DC f 15,—
Dunkermotor, 220 V 50 Hz,
afm. 4,5 × 4,5 × 6,5 cm (as-
lengte 2 cm, 3/4 mm Ø) met
aanloopcond. f 7,50

Ferrietmateriaal
Pot.kern 2,5 cm Ø, hoog 1,5
cm, Philips, compl. f 2,50

Pot.kern 2,5 cm Ø, hoog 1,8
cm, Blaupunkt, incl. plastic
huis f 2,25
Ferrietkern voor HS-unit v.
transistor, Hsp.-voeding 60 ×
15 mm f 2,50
Ferrietkern E-model, compl.
per stel m. luchtspleet 0,25
mm f 3,—
Ferriet gloeidraadkralen f 0,40

Transistoren:
Het paradepaard onder de
silicium-transistoren: 2N3055
voor de speciale prijs van f 5,50

Telefoonmateriaal
Telefoonkiesschijven vanaf f 1,50
Telefoonhoorns PTT-model f 3,50
Telefoonhoorn (kapsel) f 1,50
Telefoonhoorn koelmicr. f 1,50
Telefoonhoornklem, geschikt
voor elke telefoonhoorn f 2,75

Draad en kabel, per meter
Kabel, soepel afgeschermd,
zwart, 3 × 0,75 mm² f 1,50
Kabel, 19-aderig, 19 × 0,75
mm², afgesch., grijs, soepel f 3,50
Kabel, 6-aderig, soepel, grijs,
6 × 0,4 mm² f 0,85
Kabel Hi-Fi voedingskabel,
5-aderig, 2 × dik + 1 × afge-
schermd + 2 × gewoon f 3,50
Modelbouwersdraad, 8-aderig,
zeer dun, waarvan 1 afge-
schermd f 0,25
Omvormer-Invertor, 24 V DC
in, 115 V AC 400 Hz, 1 faze uit f 17,50

Zo juist ontvangen:
De nieuwe SINCLAIR Z30
eindversterker, 15 - 20 W si-
licium-eindversterker f 43,50
Voeding voor bovenstaande
versterker PZ5, 30 V, 1,5 A,
niet gestabiliseerd f 39,50
PZ7, 35 V, 1,5 A, wel gesta-
biliseerd f 46,50
Sinclair IC10, integrated cir-
cuit, 5 W versterker f 39,50
Sinclair Z12, 12 W eindver-
sterker f 31,—

Voor de HI-FI-specialisten:
REVOX A77 2-spoors stereo-
bandrecorder, nieuw in doos,
compl. met eindversterkers f 1475,—
Compl. zonder eindverster-
kers f 1325,—

Speciale introductie-aanbeiding
LAFAYETTE versterker, model
LA85T, 2 × 42,5 W per ka-
naal bij 4 Ω, freq.bereik 22 -
20 000 Hz. Vervorming min-
der dan 1 % nom. vermogen.
De originele prijs f 625,—, de
onze echter f 499,—
LAFAYETTE stereo afstem-
eenheid, model LT425T, AM-
FM, 4 geïntegreerde schake-
lingen, 2 FET-transistoren,
zeer grote gevoeligheid.
Ideaal te combineren met de
LA85T versterker. De origi-
nele prijs f 725,—. Introductie-
prijs is slechts f 499,—
Hosiden BH3 koptelefoon met
dyn. microfoon voor talen-

VERHUUR VAN PHILIPS TELEVISIE-CAMERA'S, 16 mm TV-FILM PROJECTOR, MONITORS, BELICHTINGS- EN GELUIDSINSTALLATIES EN VIDEO RECORDER DOOR GEHEEL NEDERLAND

Toshiba TV-camera compl.
met lens f 1085,—
Philips TV-camera m. vidi-
con en lens. Nieuwste model f 1245,—

Variac (Philips)

0 - 260 V, 1040 W . . . f 67,50
idem 5200 W (20 A) . . f 195,—

Minimumpostorder f 10,—. Verzen-
ding uitsluitend onder REMBOURS
of bij vooruitbetaling. Verzendrisico
en verzendkosten rekening koper.

Bell and Howell 16 mm film-
projector type 202 (optisch en
magnetisch) f 1175,—
Draadgew. pot.m. 22 Ω /3 W . f 0,95
3 stuks f 2,50
Omvormer in 12/24 V uit
500 V 160 mA DC f 77,50
Spuitsbussen tegen krakende
pot.meters slechts f 1,50
Braun stereo Hi-Fi-versterker
2 x 30 W type CSV60/1 van
f 1275,— nu voor f 898,—
EMI centrifuge-motor, 220 V
zelfaanlopend, 1400 toeren
1/3 pk met rem f 22,50

Philips membraanluidspreker
type 9864/56 100 V f 115,—
Kastje 25 x 20 x 8 cm met
Ph. speaker 9742x, trafo 75 V
en 5 st. schak. f 9,75
8-transistorradio met batterij
en oortelefoon en garantie . f 16,50
Koperfolie printplaat 1 1/2 mm dik
20 x 20 cm f 0,70
20 x 30 cm f 0,95
43 x 63 cm per 10 stuks . . . f 25,—
etsmiddel 30 cc f 0,75
afdeklak 30 cc f 0,75
5-aderig wit kabel met soe-
pele adres, 0,2 mm per m . . f 0,40
Philips motor v. mixer,
220 V f 7,95
NIFE mijnwerkerslamp met
nikkelijzeraccu, tas, draag-
riemen enz., ideaal als auto-
pechlamp van f 238,— voor . f 38,50
Miniatuur coaxiale waterdich-
te plug met chassisdeel per
stuk f 0,75
per 10 stuks f 6,25
Alle boeken etc. van MK en Kluwer
voorradij.
Philips dyn. commando-mike

type 9564, m. schakelaar . . f 25,—
idem, scheepsuitvoering, type
VE1020 f 29,75
Philips membraanluidspreker,
type 9864/56, 100 volt . . . f 115,—
Unitran versterker type
KP300, 300 W met 100 V uit-
gang f 1025,—
Philips versterker type
EL6431 (120 W) f 675,—
Acculader 6-12 V, 4 A met
beveiliging f 29,75

19-aderig grijs afge-
schermd kabel (aders
0,75 mm) per m f 2,25

Philips vierkante draaispoel-
meter 10 1/2 x 11 1/2 cm 0-
66 mA f 10,95
Vierkante weekijzermeter 0-
8 V AC/DC afm. 12 x 12 cm f 12,45
Vierkante draaispoelmeter
met transparant front 86 x
78 mm 0-150 mA f 7,50
Weston draaispoelmeter 0-
200 mA Ω 68 mm f 4,95
Sennheiser microfoon type
MD403 f 65,—
idem MD407 f 59,50

GERLACH TV ENSCHEDE

OLDENZAALSESTRAAT 40 TELEFOON 05420-10601

TRAFO's:

0 - 2 - 4 - 8 - 12 - 16 - 20 -
24 V, 1 A f 9,75
2 x 12 V, 1 A f 9,75

FOTOGEVOELIGE PRINTPLAAT, POSITEF:

110 x 160 mm à f 3,50
250 x 250 mm à f 12,50

Ontwikkelaar en gebruiks-
aanwijzing worden gratis bij-
geleverd.

Voor grootafnemers ook le-
verbaar in epoxie en elke ge-
wenste maat.

SCHUIF-POT.METERS

met gratis knop

mono: Log. 100 k - 250 k -
500 k - 1 M
Lin. 10 k - 50 k - 500 k f 6,45

stereo: Log. 100 k - 250 k -
500 k

Lin. 10 k - 50 k - 100 k
- 250 k - 500 k f 7,45
Koelsterren TO3 f 0,30

ELCO's:

1000 μ F 15 V f 0,90
2500 μ F 35/40 V f 2,95
2500 μ F 60/70 V f 5,45
5000 μ F 35/40 V f 4,85

TRANSISTOREN:

\pm BC107 f 0,60
 \pm BC177 f 0,75
AD130 f 2,95
AD152 f 1,25

BRUGCELLEN:

B30C350 f 1,95
B40C600 f 2,95
B60C1500 f 3,45

B80C2200 f 3,95
B40C3200 f 4,25
B280C800 f 2,95

Transistor-radio's met FM
op lichtnet + batterij . . . f 69,—

Aristona 4-sporen bandrecor-
der (4307) van f 449 voor . . f 279,—

BANDRECORDERBANDEN:

Langspeel:
8 cm f 2,25
10 cm f 3,75
13 cm f 5,75
15 cm f 6,95
18 cm f 8,95

met gratis plastic doos en
bandomspanner.

Sinclair Z12-eindversterker . f 29,—

LUIDSPREKERS spec. aanb.,

- 10 W, 25 cm, rond 4 Ω . . . f 15,—
- 30 W, 30 cm, rond 15 Ω . . . f 95,—
- 12 W, 18 × 22 cm, ovaal 4 Ω . f 15,25
- 10 W, 20 cm Ø, 4 Ω f 13,75
- 4 W, 10 × 15 cm, ovaal 4 Ω . f 10,25
- 4 W, 6 × 25 cm, ovaal 4 Ω . f 13,50
- 5 W, 9 × 36 cm, ovaal 4 Ω . f 14,75
- Heco hogetoonspeaker 5 Ω . f 8,50
- 6 W, 20 cm Ø dubbelconus, 800 Ω f 17,—
- Philips 3701M 10 W Ø 15 cm . f 27,50
- Philips hogetoonspeaker 5 Ω . f 10,65
- Audax hogetoonspeaker 5 Ω . f 10,65
- Philips 3703S 20 W f 37,50
- Philips 4200M 20 W Ø 30 cm . f 55,—
- Transistor radio met AM-FM voor batterijen en lichtnet . f 82,50
- Körting Hi-Fi stereo tuner T500 f 278,—
- Körting Hi-Fi stereo versterker A500 f 278,—

LENCO B-52

LENCO B-52 Hi-Fi stereo-platenspeler met vele professionele eigenschappen zoals: zware 4-polige motor met dynamisch uitgebalanceerde konische motoren, 15 watt - lichtgewicht toonarm met kontragewicht - lichtmetalen toonkop -toonarm-lift - tussenwiel-ontkoppeling - groot plateau 300 mm Ø - continu regelbare snelheid
Op teak voet compleet met stofkap

f 198,—

Lenco-platenspeler op teak voet, alle snelheden, met garantie f 62,50

P.U.-armen met dubbelsaffier mono f 5,95
stereo f 9,—

Inbouw Hi-Fi-versterker 10 W mv. freq.ber. 20 - 15 000 Hz ± 3 dB. Gev. 30 mV v. 7,5 W. Voeding 24 V, 6 transistoren. Impedantie: ingang 50 kΩ, uitgang 4 - 8 Ω. Afm. 12 × 6 × 3 cm f 30,—

Passende lichtnetvoeding 24 V 700 mA (geschikt v. 2 versterkers, stereo). Afm. 8 × 5 × 5 cm f 23,—

Nieuw. Inbouw Hi-Fi-stereo-versterker, 2 × 10 W mv. Freq.ber. 20 - 15 000 Hz. ± 3 dB. 12 transistoren, Regelorg.: sterkte p. kan., hoog, laag en DIN entrees, tuner, gram., luidsprekers aan voorzijde. Afm. ca. 23 × 7 × 6 cm. Met losse voeding f 120,—

Inbouw FM-tuner. Bereik: 88 - 108 MHz. Voeding 9 V (9 mA). Inbouwklaar, m. afstemschaal. Uitgangsspanning 500 mV. Gevoeligheid kl. dan 10 μV. 6 transistoren, 4 diodes. Afm. 15 × 7 × 6 cm f 65,—

STEREO 8 OHM



HOOFDTELEFOON f 22,50
per 10 stuks f 200,—

Inbouw Stereo-decoder. Passend bij de FM-tuner. Voeding 9 V (ca. 9 mA). Impedantie: in- en uitgang 50 kΩ. Kanaalscheiding 26 dB, 5 transistoren. Afm. 10 × 7 × 3 cm f 55,—

MICROFOONS

- Kristalmicrofoon f 4,25
- CM-3 kristalmicrofoon, signaarmodel met tafelstandaard, snoer en schakelaar . f 21,50
- MS-7 dyn. microfoon, compleet met voet, tafelstandaard en schakelaar f 32,50

MONTAGEBOUJTJES + MOERTJES

- 3 × 5 mm per zakje 25 stuks f 0,80
- 3 × 15 mm per zakje 25 stuks f 0,80
- 3 × 10 mm per zakje 25 stuks f 0,80
- 3 × 20 mm per zakje 25 stuks f 0,80
- Tandem (stereo) pot.meters
- 2 × 5 kΩ - 2 × 10 kΩ - 2 × 20 kΩ - 2 × 50 kΩ en 2 × 100 kΩ, 2 × 500 kΩ, 2 × 1 MΩ lin. of log., per stuk f 1,90
- Spec. aanbieding: Philips stereo pot.meters 2 × 22 kΩ, 2 × 1 MΩ, 2 × 2 MΩ, per stuk f 1,75
- Set testsnoeren, plus pennen f 1,85
- Zehnder testpennen rood en zwart, per set f 1,75
- Meetsnoer rood/zwart, per meter f 0,30

TRANSFORMATOREN

- 1 × 250 V, 150 mA, 6,3 V, 3 A f 13,75
- Philips balansrafo, 35 W . . f 46,—
- Geschikt voor 2 × EL34
- Philips balans-rafo 15 W, 2 × EL84, 2 × ECL82, 7-14 Ω f 24,50
- Uitgang 7 kΩ/5 kΩ op 5 Ω . . f 3,75
- idem, 800/3 + 5 Ω f 5,75
- smoorspoel 75 mA f 2,—

GLOEISTROOMTRAFO'S

- 220 V - 2 × 12 V 2 A f 16,50
- 220 V - 1 × 24 V 0,5 A f 8,50
- 220 V - 1 × 6,3 V 5 A f 16,—

Gelijkrichtcellen

- B30C300 f 2,10
- B30C700 f 2,95
- B40C2200 f 5,25
- B30C 1½ A f 3,75
- B30C 6,4 A f 12,50
- B30C 8 A f 16,50
- B30C 12 A f 19,75

- Philips schakelsets 3 × 2 toetsen miniatuur zelflossend, per set f 3,—
- rechtstandig niet zelflossend
- 1 × 4 toetsen, zwart f 3,—
- 1 × 4 toetsen, grijs f 3,25
- Ampèremeter DC/AC 0,5 A, 1 A, 2 A, 10 A, 30 A f 7,50
- Voltmeters DC/AC 10 V, 30 V, 300 V, 500 V f 7,50

Wij leveren:

LENCO EN KÖRTING HI-FI STEREO APPARatuur

FUJI ELECTRONIC

- stereo-tuner/versterker
- 2 × 6 W en ingebouwde platenspeler, volledig tarnsistor, 1 jaar garantie, inclusief 2 boxen, normale prijs f 698,—
- Reimex prijs f 498,—
- Walkie-Talkie 6 transistoren groot bereik f 57,50



TOYO TACHOMETER

- compleet klaar voor inbouw
- Technical data:
- Range: 0 - 8000 RPM
- Reading accuracy: within 1,5 % of full scale.
- Internal illumination: 12 volt
- Dial face: white numeral on black ground; red coloured needle
- Prijs: ongelooflijk f 43,75

- Batterij-ervanger, geschikt voor cassetterecorder, prim. 220 V, sec. 6, 7½, 9 V. Stroombelasting ca. 500 mA, en controlelamp f 17,95
- Intercomsets, compleet met snoer, batt., etc. etc. f 30,—

„t ELECTRONICAHUIS”

2e Hugo de Grootstraat 11
Postgiro no. 589378

Tel. 0 20 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

de meest gesorteerde antennezaak van Nederland

Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21

Sonim antennes betere kwaliteit en toch voor lage prijzen. De fabriek geeft 5 JAAR GARANTIE, en ze worden door ons goed verpakt aan U verzonden.

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
eloxeerd zware aansluitdoos f 19,50
SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
eloxeerd versterkt extra zwa-
re aansluitdoos storm besten-
dig f 24,50

SONIM 15 el. UHF breed-
band kan. 21-60 f 17,50

SONIM 15 el. UHF smal-
band kan. 21-37 f 17,50

SONIM 3 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 32,50

SONIM 4 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 37,50

SONIM FM dipool 87-108 MHz
met mastklem f 7,50

SONIM FM 4 el. 87-100 MHz
voor optimale stereo-ont-
vangst f 24,50

SONIM 7 el. super FM f 43,50

SONIM 8 el. met H reflector f 47,50

SONIM 10 el. Brussel-Langen-
berg, kan. 8-9-10 met X re-
flector f 26,50

SONIM combi 2 el. kan. 4
10 el. UHF compleet met
filter f 35,—

SONIM combi 3 el. kan. 4
met hoekreflector voor UHF
zeer grote versterking com-
pleet met filter f 49,50

SONIM combi voor band 3
met UHF band 4/5 met filter f 32,50

SONIM raster voor UHF kan.
21-60 versterking 15 dB de
antenne voor lange afstand
ontvangst f 17,50

Super rasterantenne zeer
sterke uitvoering met geheel
duraluminium raster dus ge-
garandeerd corrosievrij f 29,50

SONIM breedband Duitsland-
antenne, kan. 21-60, 84 el.
16 - 18 dB v.a.v. 28 dB. De an-
tenne met ongekende resul-
taten f 49,50

Kamerantennes
Sprieten op voet voor VHF . f 12,50
Gecomb. UHF + VHF, 2 ka-
bels f 17,50

ANTENNEMATERIALEN

Lintkabel vertind 240 Ω per
meter f 0,20
Schuimkabel verzilverd 1e
kwaliteit 240 Ω p. m. f 0,45
Coaxkabel, 60 Ω, per meter . f 0,50

Coaxkabel, 60 Ω, verzilverd . f 0,75
Coaxkabel, 75 Ω, zeer zwaar,
10 mm Ø, kern 1,7 mm f 1,25
Tuidraad staal met plastic
per meter f 0,20

Afspanners voor lint of ande-
re kabels mast, hout of muur
per stuk f 0,55
2-voudig f 1,—
3-voudig f 1,50

Tuikransen 3-voudig f 1,—
Tuikransen 4-voudig f 1,25

Tuidraadspanners f 1,75
Muurbeugels voor masten tot
39 mm, per stel f 4,50

Extra zware muurbeugels
per stel f 12,50

Wisselfilters 240 Ω in en uit
om VHF- en UHF-antenne
over één kabel te voeren bo-
ven- en onderfilter samen f 12,50

Schoorsteenbeugels met
staalkabel 3 1/2 meter, per stel f 12,50
5 meter, per stel f 13,50

ANTENNEVERSTERKERS

Nieuw. Zwitserse breedband
antenneversterker, kan. 2 - 60
— 40 - 860 MHz, versterking
18 - 22 dB, 3 transistoren, aan-
sluitmogelijkheden voor 2
TV's compleet met voeding f 95,—
ASTRO breedband, kan. 2-60,
voor eventueel 2 toestellen,
compleet met voeding, 2 tran-
sistoren f 87,50

ASTRO breedband, kan. 2-60,
met ingebouwde voeding en
wisselfilter, geschikt voor
aansluiting van max. 6 toe-
stellen. Ideale kleine centrale
voor huis, servicewerkplaats,
showrooms enz. Alle aanslui-
tingen voor 60 Ω, prijs f 150,—

STOLLE UHF breedband-
versterker, verst. 22 dB, com-
pleet met voeding, nieuwste
type f 87,50

Schuifmasten, in delen van
3 meter, compleet met tui-
kranen

9 meter lang f 65,—
12 meter lang f 85,—
15 meter lang f 105,—

Stapelmasten, passen in el-
kaar, kunnen niet draaien
1,5 meter lang f 5,50
2 meter lang f 6,50
Zware mastvoet f 7,50

Stolle automatische antenne-
rotor, compleet met bedie-
ningskastje, 220 V, in - 24 V
uit f 139,50

5-aderig kabel voor deze ro-
tor, per meter f 0,90

Philips breedbandversterker,
20 dB, kan 2 - 60, 3 transisto-
ren, binnenmontage, aanslui-
ting voor 2 TV's mogelijk . f 85,—

Speciale antennefilters

240 Ω-band I + II + III
+ 4/5 f 22,50

60 Ω-band I + III + 2×
UHF met stroomdoor-
laat voor antennever-
sterker + kan. 27 f 24,50

Antenne-inbouwfilter
240 op 60 Ω f 4,50

Toestelfilter 240 op 60 Ω f 6,50
Toestel-wisselfilter

UHF - VHF 240 of 60 Ω f 6,50
Toestel-filter voor cen-
traal-antennesysteem f 6,50

Radiofilter voor cen-
traalantenne LMK +
FM f 8,50

Toestelfilter, speciaal
voor UHF 60 op 240 Ω f 7,50

Wandcontactdoos voor
coaxkabel, enkel f 3,50

Wandcontactdoos voor
coaxkabel, dubbel f 6,50

Coaxplug, passend op
Fuba/Siemens f 1,95

Coaxkabelverbinder f 1,25

Verdeeldoos voor coax-
kabel f 6,75

Voor radio- en TV-buizen blij-
ven onze prijzen gelijk als in
onze vorige advertenties ver-
meld.

Radio-buizen uit Mobil- lofoonsets

EF91 - EF92 - EF95
EL91 - EAA91 f 0,50

per stuk f 0,50
10 stuks f 4,50

Postorders beneden f 10,— kunnen in
verband met de gestegen kosten
NIET worden uitgevoerd. Alle zen-
dingen worden uitsluitend verzonden
onder rembours of bij vooruitbeta-
ling per giro.

DE ZAAK IS GEOPEND
VAN 9 TOT 6 UUR!
MAANDAGS GESLOTEN!



HART-VERSTERKER

(zie ook Radio Bulletin november 1969 blz. 837-840)



→ Uitgebreide technische documentatie over deze versterker wordt U toegezonden na storting van f 2,50 op onze girorekening 295550 onder vermelding van: documentatie „HART“-versterker. De tweede en geheel herziene druk is inmiddels verschenen.

Technische gegevens:

- Uitgangsvermogen (sinusvermogen)
 - bij 5 Ω luidspreker resp. 20 en 38 W
 - bij 7 Ω luidspreker resp. 25 en 42 W
 - bij 16 Ω luidspreker resp. 18 en 29 W
- Harmonische vervorming bij maximaal vermogen over 7 Ω: kleiner dan 0,05 %
- bij 1/4 van het vermogen over 7 Ω: kleiner dan 0,01 %
- Intermodulatievervorming: kleiner dan 0,15 %, stijgtijd eindversterker: max. 5 μs
- Inwendige weerstand eindversterker: kleiner dan 0,2 Ω
- Maximale belasting van de eindversterker: 2 Ω of 10 μF
- Frequentiearakteristiek van de regel- én eindversterker: 20 - 30 000 Hz binnen -1 dB
- 15 - 50 000 Hz binnen -3 dB

- Brom- en ruisniveau van de regel- en eindversterker: -70 dB, incl. voorversterker: -60 dB
- Ingangsimpedantie eindversterker: 10 kΩ, regelversterker: 100 kΩ, voorversterker voor MD-element: 47 kΩ
- Ingangsevoeligheid eindversterker: 600 mV, regelversterker: 100 mV en voorversterker voor MD-element omschakelbaar op 2 mV resp. 5 mV
- Correctie voorversterker voor MD-element volgens RIAA-kromme binnen 1 dB van 20 - 20 000 Hz
- Toonregeling (kantelpunt 800 Hz) bij 30 Hz: + en -15 dB bij 10 kHz: + en -14 dB
- Kanaalscheiding: beter dan 50 dB
- De eindversterker is voorzien van een kortsluitbeveiliging tegen kortsluiting in Uw luidsprekerinstallatie.

Prijzen onderdelenpakketten (prijzeveranderingen strikt voorbehouden)

Omschrijving	25 W		40 W	
	mono	stereo	mono	stereo
Voorversterker voor MD-element (alleen stereo)	f 32,50	f 32,50	f 32,50	f 32,50
Regelversterker (alleen stereo)	f 85,—	f 85,—	f 85,—	f 85,—
Voeding regelversterker en voorversterker	f 28,50	f 28,50	f 28,50	f 28,50
Chassis, schakelaars, montagematr. regelverst.	f 82,50	f 82,50	f 82,50	f 82,50
Kast regelversterker (noten, palissander of teak)	f 42,50	f 42,50	f 42,50	f 42,50
Gegraveerde frontplaat in geëloxeerd aluminium	f 25,—	f 25,—	f 25,—	f 25,—
Eindversterker incl. koelplaten	f 82,50	f 165,—	f 92,50	f 185,—
Gestabiliseerde voeding (2 A voor stereo)	f 92,50	f 92,50	f 122,50	f 122,50
Chassis, afdekkap, montagematr., e.d. eindverst.	f 71,25	f 71,25	f 71,25	f 71,25
Totaal	f 542,25	f 624,75	f 582,25	f 674,75
Totaal bij aanschaf in één keer		f 574,75		f 620,75

Meerprijs voor levering van Plessey-potentiometers bedraagt f 18,—.

* Ook onze bekende Görler-ontvanger is in een nieuw jasje gestoken; zie één van de komende advertenties.

Alle prijzen zijn incl. BTW; postorders uitsluitend aan: postbus 3149 te Rotterdam-N. Verzendkosten en risico voor rekening koper.

VOIN OLAIM ELEKTRONICA

Rotterdam: Snellemanstraat 10 - 11, Postbus 3149.
Telefoon: 010 - 24 08 12 - 24 34 97 - 24 55 16
Girorekening: 295550.

Amsterdam (filiaal): Reguliersgracht 105, Tel.: 020 - 24 89 67
Na 1-4-1970: Blasiusstraat 14-16 (bij einde Ceintuurbaan). Zie ook de komende advertentie.

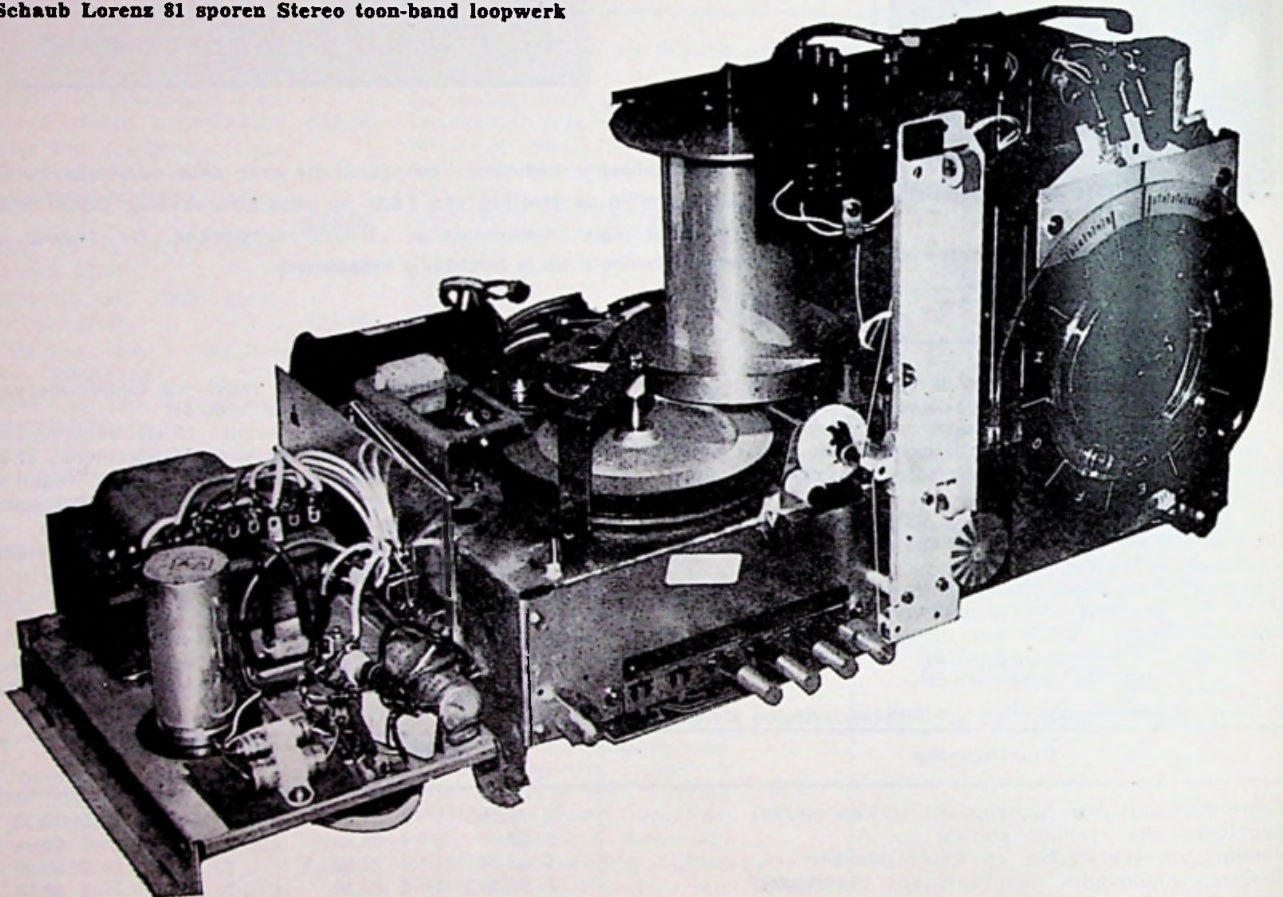
RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

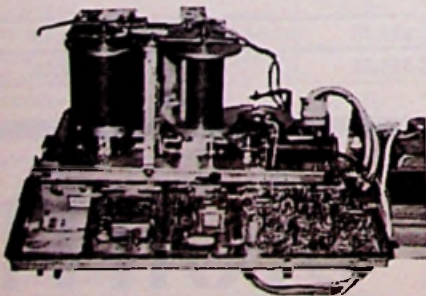
TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

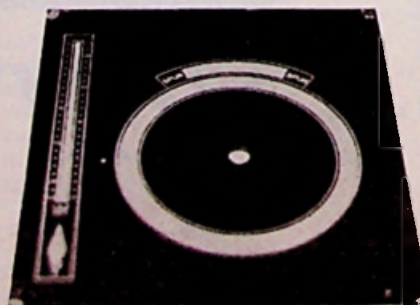
Schaub Lorenz 81 sporen Stereo toon-band loopwerk



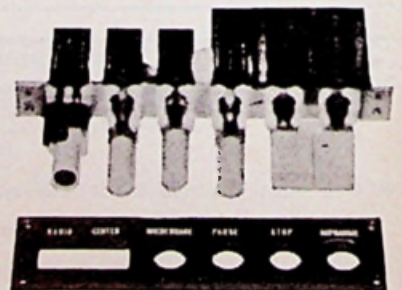
Stereoloopwerk als bouwset waarvan u 3 printjes moet monteren.
Compleet met handboek . . f 200,—



Stereoloopwerk compleet met
band en netvoeding (110 volt) f 325,—



De sporen afdekschaal voor
deze stereocenters f 8,50



Afdek druktoetsplaatje . . . f 2,50
Reserve druktoetschakelaar f 2,50
Verhuiltrafo 0 - 110 - 220 volt
100 VA f 12,50

MAANDAGS GESLOTEN

(zie voor een complete beschrijving
juni nummer ELEKTUUR 1969.)

"TWENTHE" N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

NIEUWE BUIZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grossiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Handelaren en

Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer

10 % EXTRA KORTING.

ALA f 5,50	EC91 f 3,25	6AU6 f 3,10	EZ81 f 2,75	PY82 f 2,75	6SA7M f 5,—
AX50 f 10,25	EC92 f 3,—	EF95/ f 5,50	EZ90 f 2,50	PY83 f 3,40	6SA7gt f 4,75
AZ1 f 3,—	EC95 f 4,75	6AK5 f 5,50	GY501 f 6,—	PY88 f 3,75	6SJ7M f 4,25
AZA f 6,50	EC900 f 5,10	EF97 f 3,50	GZ34 f 4,95	PY500 f 7,50	6SK7M f 4,75
AZ11 f 4,—	ECC40 f 5,50	EF98 f 3,50	PABC80 f 3,75	OA2 f 4,75	6SN7 f 4,75
AZ41 f 2,50	ECC81 f 3,75	EF183 f 4,75	PC86 f 5,10	OB2 f 4,75	6SQ7gt f 4,25
AZ50 f 8,25	ECC82 f 3,40	EF184 f 4,75	PC88 f 5,50	OB3 f 4,25	6U8 f 6,75
DAF40 f 5,95	ECC83 f 3,40	EF804 f 6,75	PC92 f 2,75	OD3 f 5,25	6V8gt f 2,75
DAF91 f 3,—	ECC84 f 4,10	EFL200 f 5,25	PC93 f 6,25	OZA f 4,—	6X5gt f 3,—
DAF92 f 3,—	ECC85 f 3,40	EH90 f 3,10	PC97 f 5,—	UAA91 f 2,50	12AH8 f 2,75
DAF96 f 3,25	ECC86 f 7,50	EK90/ f 3,10	PC900 f 5,10	UABC80 f 3,75	12AT8 f 3,40
DC90 f 4,—	ECC88 f 5,75	6BE6 f 3,10	PCC84 f 4,10	UAF42 f 4,10	12AU6 f 3,40
DC96 f 4,—	ECC91 f 4,75	EL3 f 4,50	PCC85 f 3,40	UBC41 f 4,10	12AV8 f 3,40
DF67 f 4,—	ECC189 f 5,75	EL5 f 4,50	PCC88 f 5,75	UBC81 f 2,75	12BA6 f 3,75
DF91 f 3,50	ECC808 f 4,75	EL12 f 10,50	PCC89 f 5,75	UBF80 f 3,10	12BE6 f 3,75
DF92 f 2,75	ECF80 f 4,10	EL34 f 6,75	PCC189 f 5,75	UBF89 f 3,40	12K5 f 5,50
DF96 f 3,50	ECF82 f 5,75	EL36 f 5,50	PCC805 f 8,—	UBL1 f 8,50	12K8M f 5,50
DF97 f 3,50	ECF83 f 5,75	EL41 f 4,50	PCC806 f 7,—	UBL21 f 7,25	12SA7gt f 4,50
DK40 f 5,50	ECF86 f 4,10	EL42 f 4,10	PCF80 f 4,10	UC92 f 3,—	12SK7gt f 4,50
DK91 f 3,75	ECF200 f 5,50	EL81 f 4,75	PCF82 f 4,75	UCC85 f 3,40	12SL7gt f 6,50
DK92 f 3,75	ECF201 f 5,50	EL82 f 4,10	PCF86 f 4,25	UCH21 f 4,50	12SN7 f 4,75
DK96 f 3,75	ECF801 f 4,90	EL83 f 4,10	PCF87 f 7,25	UCH42 f 4,50	12SQ7gt f 4,—
DL41 f 4,75	ECH3 f 8,—	EL84 f 3,25	PCF200 f 5,75	UCH81 f 3,40	12AY7 f 8,95
DL64 f 4,25	ECH4 f 8,—	EL86 f 3,40	PCF201 f 5,75	UCL81 f 5,75	13D3 f 5,—
DL67 f 4,25	ECH21 f 4,75	EL90/ f 3,40	PCF800 f 7,—	UCL82 f 4,50	25Z5 f 5,50
DL91 f 3,—	ECH42 f 4,50	6AQ5 f 3,40	PCF801 f 4,90	UCL83 f 5,25	35C5 f 5,95
DL92 f 3,75	ECH81 f 3,40	EL91 f 3,40	PCF802 f 4,50	UF41 f 4,10	35W4 f 3,—
DL94 f 3,75	ECH83 f 3,40	EL95 f 3,40	PCF803 f 5,25	UF42 f 4,75	35Z3gt f 3,25
DL95 f 3,75	ECH84 f 3,40	EL500 f 6,75	PCF805 f 6,—	UF80 f 3,40	35Z4gt f 3,25
DL96 f 3,75	ECH200 f 4,25	EL503 f 9,—	PCF808 f 7,—	UF85 f 3,40	35Z5 f 2,75
DM70 f 3,—	ECL11 f 7,50	EL504 f 6,75	PCH200 f 4,25	UF89 f 3,10	50B5 f 4,25
DM71 f 3,—	ECL81 f 5,75	EL505 f 12,50	PCL81 f 5,75	UL41 f 4,50	50C5 f 3,50
DY51 f 4,50	ECL80 f 3,75	EL508 f 6,75	PCL82 f 4,50	UL84 f 3,40	50L6gt f 4,—
DY80 f 3,75	ECL82 f 4,50	EL509 f 12,50	PCL84 f 4,75	UM11 f 4,75	83V f 4,50
DY86 f 3,75	ECL84 f 4,75	ELL80 f 6,75	PCL85 f 4,50	UM80 f 3,40	117Z3 f 4,50
DY87 f 3,75	ECL85 f 4,50	EM4 f 6,50	PCL86 f 4,50	UM81 f 3,40	807 f 6,75
DY802 f 3,75	ECL86 f 4,50	EM11 f 5,—	PCL200 f 7,50	UM84 f 4,10	2050 f 9,75
E88CC f 8,50	ECL113 f 8,—	EM71 f 5,75	PCL808 f 8,25	UM85 f 3,65	5696 f 5,25
EAA91/	ECL200 f 7,50	EM71A f 5,75	PD500 f 13,50	UY1N f 4,10	5879 f 9,50
EB91 f 2,50	ECLL800 f 7,25	EM72 f 5,75	PFL200 f 5,25	UY11 f 4,25	6973 f 7,—
EABC80 f 3,75	ED500 f 13,50	EM80 f 3,25	PF83 f 4,50	UY42 f 2,60	7025 f 6,25
EAC91 f 5,—	EF9 f 6,75	EM81 f 3,40	PF86 f 3,50	UY82 f 2,75	7199 f 6,75
EAF42 f 4,10	EF22 f 6,—	EM84 f 4,10	PL21 f 5,—	UY85 f 2,50	6201 =
EAF801 f 3,90	EF40 f 4,75	EM87 f 4,10	PL36 f 5,50	UY89 f 2,50	ECC81SQ f 6,—
EAM86 f 5,50	EF41 f 4,10	EM800 f 6,—	PL81 f 4,75	U4 f 3,—	35L6 f 5,—
EBC3 f 4,75	EF42 f 4,75	EY51 f 4,10	PL82 f 4,10	U5 f 3,25	117N7 f 4,50
EBC41 f 4,10	EF43 f 6,25	EY80 f 2,75	PL83 f 4,10	3A4 f 2,50	6C5 f 4,—
EBC81 f 2,75	EF50 f 6,—	EY81 f 3,—	PL84 f 3,40	5U4 f 3,75	5Y3 f 2,25
EBC90 f 3,25	EF51 f 6,—	EY82 f 3,—	PL95 f 4,—	5X4g f 3,75	8Z3— f 4,50
EBC91 f 3,—	EF55 f 6,—	EY83 f 3,50	PL500 f 6,75	6AN8 f 6,75	6K7 f 1,95
EBF2 f 6,75	EF60 f 3,40	EY84 f 3,40	PL504 f 6,75	6BJ6 f 5,50	6K8 f 1,95
EBF80 f 3,10	EF83 f 3,40	EY86/87 f 3,75	PL505 f 12,50	6C4 f 2,75	12V6 f 4,75
EBF83 f 3,50	EF85 f 3,40	EY88 f 3,75	PL508 f 6,75	6CB6 f 4,75	25Z6 f 4,75
EBF89 f 3,40	EF86 f 3,40	EY91 f 3,25	PL509 f 12,50	6CG7 f 4,75	6B8 f 1,95
EBL1 f 7,75	EF89 f 3,10	EY500 f 7,50	PL805 f 4,50	6CY7 f 6,50	35A3 f 3,50
EBL21 f 4,75	EF91 f 4,50	EZ12 f 6,50	PLL80 f 6,—	6EU7 f 7,—	35C3 f 4,—
EC86 f 5,10	EF92 f 4,50	EZ40 f 3,75	PM84 f 4,10	6JM5M f 4,75	6X4 f 2,10
EC88 f 5,50	EF93/ f 3,10	EZ41 f 3,75	PY80 f 2,75	6J7M f 6,50	6X8 f 5,75
EC90/	6BA6 f 3,10	EZ80 f 2,40	PY81 f 3,—	6L8g f 6,90	6X6 f 2,50
6C4 f 2,75	EF94/				

Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht voorbehouden.

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

MP500 f 36,—	2N2646 f 5,40	Geïntegreerde schakelingen	BD115 f 4,80	AD150 f 3,50
MPS3707 f 1,90	2N4870 f 4,80	CA3012 f 10,50	BD124 f 5,80	ASZ17 f 5,—
MPS6517 f 2,50	TIS43 f 4,35	CA3014 f 14,25	BF115 f 3,75	BSY72 f 2,50
MPS6531 f 3,30		CA3018 f 12,65	BF167 f 2,50	BSY73 f 2,50
MPS6534 f 3,60		CA3020 f 14,50	BF173 f 2,50	BSY74 f 2,50
40233 f 2,85	Veld-effect-transistoren	CA3046 f 7,65	BF177 f 3,—	BSY75 f 2,50
40310 f 4,80	2N3819 f 3,75	CA3052 f 15,20	BF121 f 2,50	BSY76 f 2,50
40314 f 3,80	2N3820 f 9,—	TIP31 f 6,—	BF123 f 2,50	BSY17 f 0,50
40316 f 4,80	2N4360 f 3,50	TIP32 f 7,65	BF125 f 2,50	BSY18 f 0,50
40317 f 3,80	MPF102 f 3,30		BF127 f 2,50	BSY61 f 0,50
40319 f 6,45	MPF103 f 3,75	P346A f 1,65	BF178 f 3,50	BC170 f 0,50
40360 f 4,20	MPF104 f 3,75	V405A f 1,65	BF179 f 4,—	BC132 f 1,35
40361 f 4,65	MPF105 f 3,75	C424 f 1,50	BF180 f 4,—	BFY39/2 f 2,50
40362 f 6,60	3N128 f 7,20	V435a f 1,50	BF181 f 4,—	OC44 f 1,50
40363 f 11,25	3N140 f 7,80	C425 f 1,60	BF182 f 4,—	OC45 f 1,50
40364 f 21,45	TIS34 f 4,60	C400 f 2,55	BF183 f 4,—	OC57 f 4,—
40406 f 6,70	2N5163 f 3,—		BF184 f 2,15	OC58 f 4,—
40407 f 4,—		Dioden:	BF185 f 2,40	OC59 f 4,25
40408 f 5,30		EA403 f 0,45	BF186 f 3,75	OC60 f 4,25
40409 f 5,60	Triac's	EB383 f 0,85	BF194 f 1,90	OC71 f 1,75
40410 f 8,—	40527 f 11,40		BF195 f 2,—	OC72 f 1,20
40411 f 22,80	40430 f 16,—	Dubbele transistoren:	BF196 f 2,20	2OC72 f 2,40
	40432 f 18,50	2C415 f 6,55	BF197 f 2,40	OC74 f 1,20
	GBS466e	2V435 f 10,15	BF200 f 3,50	2OC74 f 2,40
Thyristoryoren	400 V 8 A f 12,—		AC151 f 1,20	OC79 f 1,20
2N4441 f 6,75	GBS410e	Geïntegreerde schakelingen:	AC152 f 1,40	BD121 f —,—
2N4442 f 8,10	400 V 10 A f 14,—	UBA990028X f 4,—	AC153 f 1,20	AD136 f 2,75
2N4443 f 13,—	8C45 f 14,—	UBA991428X f 4,—	AC176 f 2,—	TF78/30 f 1,50
TCR76 f 12,—		UBA992328X f 7,30	ACY23 f 1,20	TF80/30 f 4,75
			AD130 f 3,25	TF80/60 f 5,75
			AD131 f 3,75	
Uni-Junction transistoren	Triggerdiode	Transistoren	2AC188 f 3,30	
2N2160 f 7,50	ER900 f 2,45	AC117 f 2,20	AC188/01 f 1,85	2N696 f 1,50
	ST2 f 3,95	AC122 f 1,60	AD139 f 4,25	2N706 f 1,70
		AC124 f 2,40	2AD139 f 8,50	2N708 f 1,60
Transistoren		AC124 f 2,40	AD149 f 4,—	
2N5219 - 2N5220 - 2N5221 -		AC131 f 1,50	2AD149 f 8,—	
2N5222 - 2N5223 - 2N5224 -		AC175 f 2,20	AD161 f 2,75	
2N5225 - 2N5226 - 2N5227 -		AF106 f 3,25	AD162 f 2,75	
2N5228, per stuk f 1,50		AF109 f 2,95	2AD162 f 5,50	
2N2915 dubbel transistor, per stuk f 46,—		AF121 f 2,50	AD161/162 f 5,50	
2N4918 f 10,75		BFY56 f 3,50	AF114 f 2,80	
2N4921 f 8,75		BFY64 f 2,25	AF115 f 2,60	
2N5062 f 4,50		BFY72 f 2,25	AF117 f 2,25	
2N4036 f 6,60		BFX40 f 6,50	AF118 f 3,35	
MPS3394 f 1,85		BFX41 f 6,—	AF121 f 2,50	
BC157 f 1,40		BSX39 f 2,40	AF124 f 2,10	
BC158 f 1,40		BSY51 f 2,60	AF125 f 2,10	
BC159 f 1,40		BSY52 f 2,60	AF126 f 1,95	
		BSY55 f 3,50	AF127 f 1,80	
		BSY56 f 5,75	AF139 f 2,95	
		BSY78 f 2,85	AF178 f 4,—	
		BSY88 f 4,20	AF179 f 3,90	
		AC107 f 3,90	AF180 f 5,—	
		AC125 f 1,50	AF185 f 3,75	
		AC126 f 1,60	AF186 f 2,95	
		AC127 f 1,75	AF239 f 2,95	
		AC127/128 f 3,55	AU103 f 14,—	
		AC127/132 f 3,40	AU104 f 19,50	
		AC128 f 1,80	BC107 f 1,50	
		2AC128 f 3,60	BC108 f 1,50	
		per paar	BC109 f 1,50	
		2AC128/01 f 4,—	BC112 f 2,85	
		per paar	BC147 f 1,50	
		AC132 f 1,65	BC148 f 1,50	
		AC172 f 1,75	BC149 f 1,50	
		AC187 f 1,75	BC177 f 1,90	
		AC187/01 f 1,95	BC178 f 1,70	
		AC187/188 f 3,40	BC179 f 1,80	
		AC188 f 1,65	BC192 f 1,50	

Silicium planar transistor assortiment NPN
30 stuks voor slechts . f 5,95

Silicium-halfgeleiders	2N3906 f 3,10
2N1613 f 1,80	2N4124 f 3,—
2N1711 f 2,—	2N4126 f 3,—
2N2102 f 4,90	2N4284 f 1,95
2N2926-or f 1,50	2N4286 f 1,95
2N2926-gr. f 1,50	2N4288 f 1,95
2N3053 f 3,75	2N4292 f 1,95
2N3054 f 8,—	2N4347 f 14,25
2N3055 f 6,50	2N4870 f 3,50
2N3702 f 1,83	2N5034 f 6,35
2N3704 f 1,60	2N5036 f 6,90
2N3707 f 3,—	MD7011 f 11,50
2N3866 f 15,—	MJE340 f 6,—
2N3903 f 3,—	MJE370 f 9,15
2N3904 f 2,80	MJE371 f 12,75
2N3905 f 3,30	MJE520 f 6,60
	MJE521 f 11,—
	MPS3394 f 1,80

Staaftellen	B250C75 f 2,25
	E250C50 f 1,25

Brugcel (blok)	25 V 5 A f 7,50
----------------	---------------------------

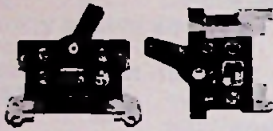
Telefunken transistor-assortiment:
10 HF-transistoren
AF101 - 105, OC612.
10 LF-transistoren
OC602 - 603 - 604.
10 eindtransistoren
OC604 - AC106.
Totaal 30 stuks voor slechts f 3,90

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Tumblerschak. aan/uit, 250 V
2 A, per stuk f 0,45
10 stuks f 3,50
100 stuks f 25,—

Siemens sterkstroom relais
Spoelspanning 220 V AC -
17 mA
2 x maakcontacten 10 A . . . f 7,50
idem 1 x maakcontact 10 A . . f 6,50

Kaco minirelais
1000 Ω 24 V - 1 x wisselcon-
tact f 2,75



Kontakt spuitbussen
160 cc inhoud

no. 60 f 6,—	no. 100 f 3,—
no. 61 f 5,—	no. WL f 3,90
no. 70 f 4,50	Fluid 101 f 6,—
no. 72 f 7,50	no. 60
no. 75 f 3,90	75 cc f 3,—
no. 80 f 3,—	no. 61
	75 cc f 2,70

Löt lak 8K10, 450 cc . f 7,15
Graphit Spray 33, 450 cc f 9,60

idem 2500 Ω - 1 x wisselcon-
tact f 2,75
Gruner relais 740 Ω - 2 x wis-
selcontact f 3,50

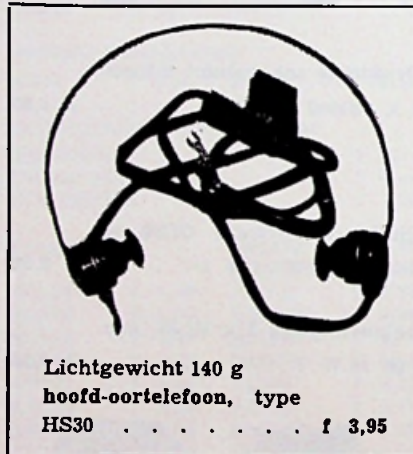
Gruner relais
3 x wisselcontact,
spoel 220 V AC f 5,50
2 x wisselcontact
spoel 24 V AC f 5,50
3 x wisselcontact,
spoel 110 V AC f 5,50
2 x wisselcontact
spoel 220 V AC f 5,50



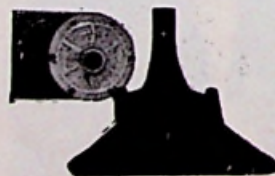
Teller met vier cijfers met
nulstelling f 4,95



Sprint toerentalmeter (op-
bouw) 1 mA - 270 graden . . f 49,50
Rally toerentalmeter (inbouw)
1 mA - 270 graden, 6000/8000
toeren f 39,75
Tacho-inbouwset met printje
en IC μ L 914, te gebruiken
voor beide rally meters . . f 9,50

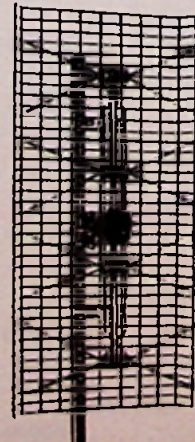


Lichtgewicht 140 g
hoofd-oortelefoon, type
HS30 f 3,95



Heco
druk-
kamer-
luid-
spreker
5 Ω, 1 W
f 8,50

TV-ANTENNES



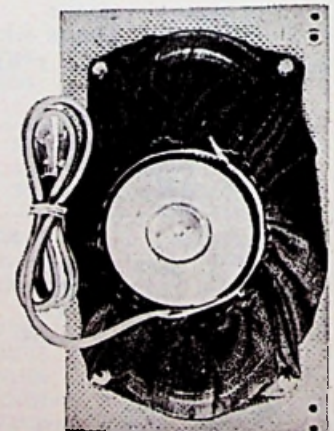
UHF-breed- bandantenne,

voor kanaal 21-
60. Matig in af-
meting, gewel-
dig in verster-
king, 25 dB, 4
kruisdipolen,
met draadras-
ter reflector, fo-
toscherp beeld.
Verzending
door geheel
Nederland.
Kosten koper.
Zeer lage prijs.
f 14,50

Extra speciaal
LUIDSPREKERS voor AUTO-
RADIO's nieuw verpakt in doos
in de volgende typen,
voor de lage prijs van f 9,95
per stuk.

- Ford 12M 1,2 - 1,5 - 12 M/TS,
coupé combie no. 002
- Opel Kadett; L - Kadett coupé
- Caravan 1000 no. 24
- Opel Rekord :Record 1700 - L -
L6 - Coupé caravan no. 004
- Opel Kapitän - Admiral - Di-
plomat no. 005
- Mercedes Benz; 190-220/220SE -
200 - 230 - 230S no. 008
- BMW 1500 - 1600 - 1800 - 1800 TI
no. 009
- Fiat 1500 C 65 - 1500 - 1500 CTS
no. 010
- DKW F102 AUDI no. 018
- NSU 110 no. 25

Handelaren en wederverkopers
bij afname van 20 stuks
25 procent korting



IBM-computerplaatjes met di-
verse Tor-Dioden - R's en C's,
per stuk f 0,75
per 10 stuks à f 5,—

MAANDAGS GESLOTEN

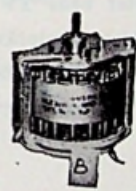
„TWENTHE”

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

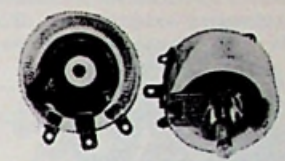
- UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
- UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50
- Antenne rotoren - nieuwste type Stolle
- halfautomaat f 124,50
- volautomaat f 139,50
- Lopik 3-elem., zwaar 12 mm buis goud geel f 17,50
- Stolle antenneversterker kan. 46 met voeding 220 V, met 2 transistoren f 89,—
- of idem voor breedband, kan. 21 - 65 f 89,—
- Comb.antennes met filters
- 2-elem. VHF + 10-elem. UHF 300 Ω f 29,50
- FM-dipool f 6,50
- FM, 2-elem. f 12,50
- FM, 3-elem. f 15,—
- FM, 4-elem. f 17,50
- Schwaiger antenne-versterker type 5575 kan. 46, versterking ± 22 dB met voeding f 89,—
- Idem type 5571 voor bij TV-toestel f 89,—
- Stolle antenneversterker kan. 46, met voeding f 89,—
- Stolle Breedband antenne-versterker kan. 21 - 65, ook met voeding f 89,—
- Wisselfilter voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfilter, per stel f 12,50
- ANTENNE-MATERIALEN**
- Afspanners voor lint-, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel per st. f 0,50
- 2-voudig, per stuk f 0,85
- 3-voudig, per stuk f 1,50
- Mastmuurbeugels, per stel . f 4,50

- Schoorsteenbeugels, per stel . f 12,—
- Tuldraad, per meter f 0,20
- Tuiklemmen, driewegs f 0,85
- Lintkabel, transparant per m. f 0,15
- per 100 meter f 13,50
- Schuimkabel per meter f 0,30
- per 100 meter f 25,—
- Coaxkabel, 70 Ω, per meter . . f 0,50
- Coaxkoppeling voor verlenging kabel, per stuk f 0,60
- Berliner voor lintkabel per 100 stuks f 2,75
- Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75

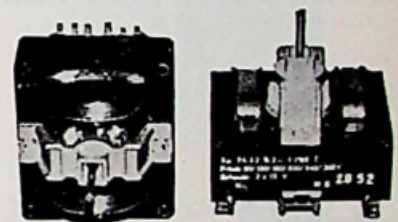


- Model B. Papstmotor 100 V - 50 Hz f 15,—
- Dunklermotor, 6 V DC, afmeting: 60 mm lang, 30 mm rond . . . f 1,95
- Luidsprekerdoek 160 cm breed in 4 verschillende lichte kleuren, per meter f 8,—

- ALUMINIUMPLAAT**
- 300 × 300 × 1,5 mm f 2,—
- 400 × 200 × 1,5 mm f 2,—
- 400 × 400 × 1,5 mm f 3,50
- 250 × 500 × 1,5 mm f 3,—
- Koperfolie printplaat 210 × 310 × 1,5 mm f 1,—



Ker. draadpot.meters 30 W in de volgende waarden:
4,7 Ω - 10 Ω - 22 Ω - 33 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 470 Ω - 680 Ω - 1000 Ω - 1,5 kΩ - 2,2kΩ - 4,7 kΩ à . . f 9,50



Papstmotor 110, 130, 150, 220, 240, 260 V - 50 Hz, asdikte 4 mm f 12,50

**EXTRA-SPECIAAL
SCHUIF-POT.METERS
STEREO**

LIN.		LOG.
10 k		50 k
50 k	à f 4,75	100 k
100 k		250 k
250 k		500 k
500 k		IM
IM		IM

MONO

LIN.		LOG.
10 k		100 k
50 k	à f 3,75	250 k
100 k		500 k
250 k		IM
500 k		IM
IM		IM

- MONTAGEBOUTJES + MOERTJES**
- 3 × 5 mm per zakje 50 stuks f 0,75
- 3 × 15 mm per zakje 50 stuks f 0,75
- 3 × 10 mm per zakje 50 stuks f 0,75

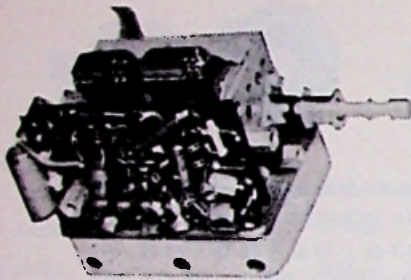
RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

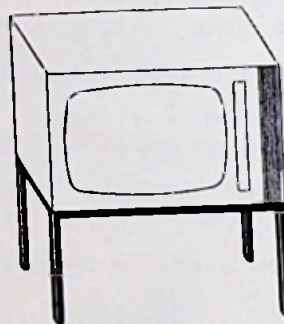
TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

MAANDAGS GESLOTEN



Blaupunkt FM-tuner met transistor en afstem C f 14,50



Stalen onderstel voor TV en radio, buis, 20 mm vierkant, breed 73 cm, diep 28 cm, hoog 33 cm, nieuw in doos verpakt f 14,50



Preh VHF-kanalkiezer (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema f 12,50



Graetz Stereo Signaal aangever met buis EC92 en neonlampje, nieuw in doos . . . f 2,50

Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk f 1,—

HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis . . f 0,75

Afbugnunt, 110°, Lorenz, type AS110-1, nieuw f 11,—

Siemens elco's 385 V

- 50 μ F moer f 1,25
 - 32 μ F moer f 1,25
 - 2 x 100 μ F lip
 - 200 + 100 μ F lip
 - 2 x 50 + 200 μ F lip
 - 2 x 16 + 200 μ F lip
 - 200 + 50 + 25 μ F lip
 - 3 x 100 μ F lip
- } p. stuk f 2,25

Valvo elco's

- 2 x 8 μ F 450/500 V met moer f 2,25
- 1 x 32 μ F 450/500 V met moer f 1,75
- 200 μ F 385 V met moer . . . f 2,25
- 8 + 16 μ F 385 V f 1,50

Laagvolt elco's in diverse spanningen

- 1 μ F 6 V
 - 2 μ F 3 - 12 V
 - 4 μ F 12 V
 - 5 μ F 30 - 70 V
 - 10 μ F 3 - 100 V
 - 20 μ F 3 - 70 V
 - 25 μ F 6 - 15 - 30 V
 - 50 μ F 6 - 15 V
 - 64 μ F 3 V
- } Deze kosten f 0,35 per stuk
- 100 μ F 35 V f 0,70
 - 10 μ F 35 V f 0,70

Koker laagvolt ELCO's

- 1000 μ F 40 V f 1,95
- 1000 μ F 70 V f 2,95

Elco's 25 - 30 V

- 500 μ F f 1,25
- 1000 μ F f 1,65
- 2500 μ F f 2,75

- 2500 μ F 15 V f 2,—

- 2500 μ F 40 V f 3,10

- 500 μ F 70 V f 1,95

Laagvolt elco's Plessey

- 3000 μ F 150 V f 6,50

Laagvolt elco's

- 8 μ F 15 V
 - 16 μ F 10 V
 - 16 μ F 35 V
 - 80 μ F 15 V
 - 250 μ F 18 V
- } à f 0,35 per stuk

Bosch autoradio-ontstoringcondensatoren 0,5 μ F - 2,5 μ F f 1,50

Polyester condensatoren. Alle waarden van 100 pF tot 470 kPF, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

Bipolaire elco's per stuk . . f 0,50

- 3 μ F 15 V
- 8 μ F 35 V
- 5 μ F 15 V
- 10 μ F 10 V
- 20 μ F 15 V

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358
N.V.

Recorderlangspeelband in
doos, voor stereo en mono
13 cm 270 meter f 4,75
15 cm 360 meter f 5,75
18 cm 540 meter f 7,75

Tandem (stereo) pot.meters
2 x 5 kΩ - 2 x 10 kΩ - 2 x
20 kΩ - 2 x 50 kΩ en 2 x
100 kΩ, 2 x 500 kΩ, 2 x 1 MΩ,
2 x 2,5 MΩ, 2 x 5 MΩ, 2 x
10 MΩ, verkrijgbaar in lin. of
log., per stuk f 1,95

Minipot.meter 10 kΩ log. +
schakelaar, 4 mm as f 1,—

Extra speciale aanbieding:
tantaal condensatoren, in
div. waarden per stuk . f 0,45

Alles klein, model, parelmodel
in 3 V uitvoering 40 - 50 -
100 μF
in 6 V uitvoering 10 - 20 - 22 -
33 - 47 μF
in 10 V uitvoering 4,7 - 5 - 10 -
33 μF
in 16 V uitvoering 22 μF
in 20 V uitvoering 4,7 - 7 - 15 μF
in 25 V uitvoering 1 - 2 - 4,7 -
in 35 V uitvoering 0,5 - 4 -
4,7 μF



Graetz transistor eind-
versterker. Maak van uw
draagbare radio een vol-
waardige autoradio.

Voor accu-aansluiting 6 of
12 V, uitgangsvermogen 5 Ω,
5 W, met service-schema . . . f 35,—

Draadweerstand 0,22, 0,47,
0,68 en 1 Ω - 1 watt ,per stuk f 0,50
1,8 Ω - 1 W f 0,50
2 Ω - 1 W f 0,50
4,7 Ω - 1 W f 0,50

40 Ω - 1 W f 0,50
50 Ω - 1 W f 0,50
100 Ω - 1 W f 0,50
1 kΩ - 1 W f 0,50
2,2 kΩ - 1 W f 0,50
3,3 kΩ - 1 W f 0,50

Weerstanddraad, chroom-
nikkel 0,05 mm, ± 520 Ω per
meter, per klosje ± 50 gram . f 2,50

Miniatuur relais 1 x wissel
2500 Ω-contacten 2 A, met
stofkap, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—

Amphenol coaxplug en chas-
sis-deel UM59A/U f 5,—

Diode chassispluggen (DIN)
2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en
7-polig, per stuk f 0,40

Diode kabelpluggen (DIN)
2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-
polig, per stuk f 0,60

BUISVOETEN

Noval, 9 pens f 0,25
Miniatuur, 7 pens f 0,25
Loctal f 0,35

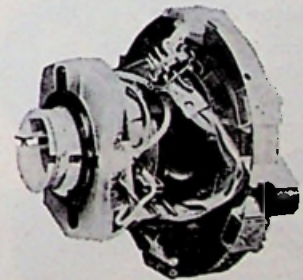
Keramische miniatuurvoet
7 pens f 0,30
Keramisch 4 pens AM f 0,40
Noval + bus f 0,40
Keramische novalbuisvoet . . . f 0,35

Voet voor buis PL500
magnoval f 0,35
Octal - ker. f 0,60

N.B. Tussentijdse prijswijzigin-
gen en uitverkocht zijn abso-
luut voorbehouden.



Blaupunkt hoogspanningunit
110 graden, typen TF2020/8Z,
TF2020/9Z, TF2020/10Z, per
stuk f 17,50



Blaupunkt
afbuigunit
110 graden
type
2021/09Z
f 13,50



Condensator microfoonkapsel
merk Philips, fabr. nieuw,
type EL6051/01 en EL6051/02,
per stuk f 150,—

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

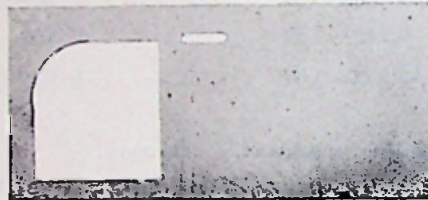
TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

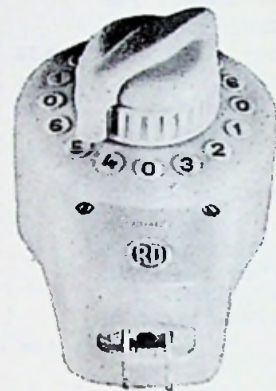


Koelvin
voor To 3
o.a. voor
2N3055 enz.
f 2,25

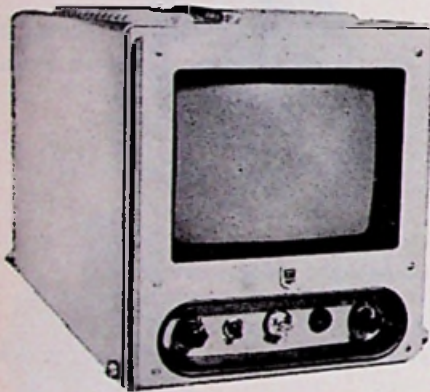
model 235 f 1,15
model 265 f 1,10
model 300 f 3,50



Houten voorkant om zelf uw kast te maken voor stereo muziekcenter. origineel fabrieksplank, afm. 31 x 67 cm f 9,50



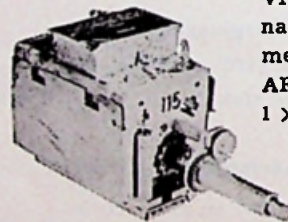
Radio-distributieschakelaar met lijntrafo 6 standen en volumeregelaar
f 7,50



TV-video monitor, 20 cm, type PM1201, met beeldbuis M21-12 W, nieuw in doos . . f 650,—
idem in 47 cm, type 19-JEG12 met beeldbuis AW47-91, nieuw in doos f 850,—



Graetz transistor VHF-kanalkiezer met 2 x AF106 en 1 x AF109
f 17,50

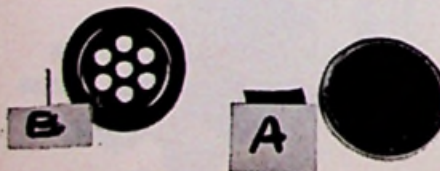


model A Motor 220 V, 50 Hz, 250 toeren, type AU5005, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 3,75

model B dubbelmotor, 2 x 40 V, 50 Hz, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 4,95

model O motor 220 V, 50 Hz, 250 toeren, Siemens asdikte 2 mm, lang 5 mm f 3,95

model W Motor 220 V, 50 Hz, 200 toeren, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 2,95



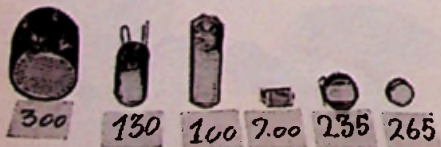
Tele-microfoonkapsel
model A - koelmicrofoon, per stuk f 1,—
model B - telefoon per stuk f 1,—



model A Siemens Collectormotor 220 V, 100 W, 9000 toeren, asdikte 7 mm, lengte 12 mm f 9,50

model B Indolamotor, 12 V AC, 50 Hz, 17 W, asdikte 4,5 mm, -lengte 35 mm f 7,50

model O Collectormotor 220 V 60 W, ± 10 000 toeren, asdikte 5 mm, -lengte 15 mm f 5,95



LDR fotoweerstanden, diverse modellen met gegevens
model 100 f 2,70
model 130 f 1,90
model 200 f 0,90

ONZE ZAAK IS MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN

„TWENTHE”

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

Fotogevoelige printplaat met
fabrieksgegevens, afm. 35 ×
40 cm f 13,50

TV-rasteruitgang type AT3507 f 3,95

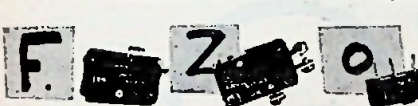
Metaal papier condensatoren
2 μ F 220 V AC . . . f 2,—
2,5 μ F 220 V AC . . . f 2,—
3 μ F 220 V AC . . . f 2,—
4,5 + 0,5 μ F 300 V AC . . . f 3,—
6,3 μ F 380 V AC . . . f 3,50
10 μ F 250 V AC . . . f 6,50



model B. Philips dubbelom-
schakelaar 250 V
2 A f 2,95

model W. drukschakelaar
2 × maak f 1,50

model Z. drukschakelaar
aan/uit f 1,25



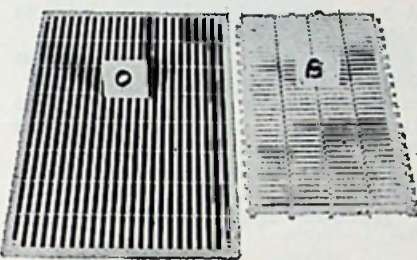
model F. 1 × maak 250 V, 5 A f 1,50



model	type	Ω	W	afmeting	frequentie	prijs
no. 1	AD4201	5	10	314		f 29,50
no. 2	AD3690	5	6	160 × 233		f 8,95
no. 3	AD3694	5	6	166 × 117		f 9,95
A	AD3700/6	5	6	155		f 8,95
B	AD3574	5	6	183 × 133		f 8,95
C	AD7060 = AD3701M -					f 19,50
D	AD3386H	25	3	205 × 82		f 8,95
E	AD3460	5	3	117 × 92		f 6,95
G	AD3570	5	3	183 × 133		f 8,95
H	AD3464X	5	6	117 × 92		f 8,95
K	AD3386RY	4	3	184 × 82		f 8,95
L	AD1300	3	2	92 × 92		f 3,50
M	AD2400	25	2	100		f 4,95
O	AD3514	5	6	121		f 8,95
P	AD3417s	3	1	105		f 3,50
S	AD2319	8	2	80		f 4,95
T	AD2218z	8	0,3	52		f 2,25
W	AD3316s	8	1	80 × 80		f 2,75
Z	AD2216z	10	0,7	63		f 2,50
50	M320	4/8	50	320	50 Hz - 6 kHz	f 140,—
38	M250-38C	4/8	30	270	45 Hz - 8,5 kHz	f 63,—
32	M250-32C	8	15	270	25 Hz - 3 kHz	f 39,50
10	14TW	8	10	130	1,5 kHz - 20 kHz	f 15,50

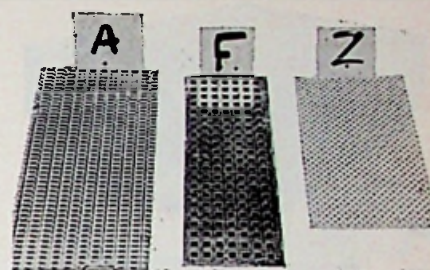
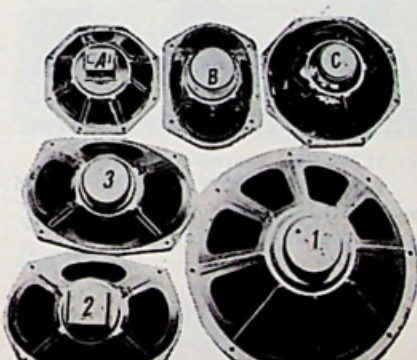
model Z. 1 × wissel 250 V,
15 A f 1,95

model O. miniatuur 20 × 10 ×
5 mm, 1 × wissel,
250 V, 5 A f 1,75



model O Luidsprekerrooster,
plastic, kleur beige
afm. 15 × 23 cm . . . f 1,50

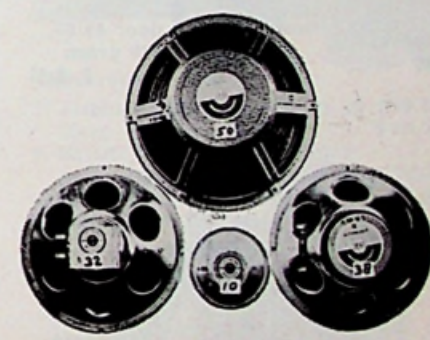
model B Luidsprekerrooster,
kleur wit, zeer buig-
zaam, afm. 10 ×
50 cm f 2,—



model A Aluminium luid-
sprekergaas, zilver-
kleur, afm. 11 ×
20 cm f 1,—

model F Aluminium luid-
sprekergaas, zilver-
kleur, afm. 34 ×
120 cm f 12,50
goudkleur, afm. 40
× 120 cm f 16,50

model Z Luidsprekergaas
afm. 9 × 23 cm, ijzer
beige gemoffeld . . . f 1,—



Auto-radio middengolf - 3
druktoets; 7 transistoren; 12
V— = massa; LS-uitgang
5/8 Ω ; 4,5 W bij 12 V . . . f 79,—



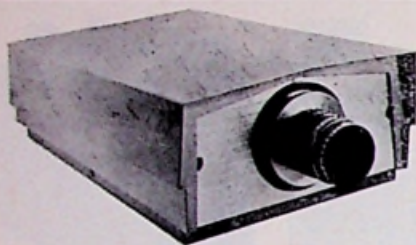
Soldeerbouten
no. 1: Solon 220 V - 25 W . . . f 16,75
no. 2: Ersa minitip 220 V -
16 W f 26,50
no. 3: ANTEX 220 V - 15 W . . . f 21,50

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



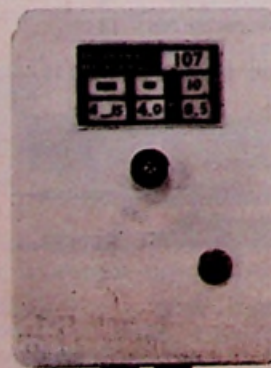
TV-camera, 220 V 50 Hz, nieuw in doos met HF-en video-uitgang, voor normale TV-toestellen en videomonitoren (zonder objectieven) f 1500,—



A. Oplosmiddel voor printplaat, 100 gram f 1,50
E. Tinsoldeer 40/60, 100 gram f 2,45



TV-lijnuitgangstrafo AT-2021/21 f 22,50



Elektronisch gestabiliseerde voeding, instelbaar 4 tot 15 V - 500 mA. Net 220 V f 26,50



Signaallampen met en zonder schakelaar

A Neon rood, 220 V f 1,95
B Schakelaar met neonlamp, 220 V f 4,65
C Dubbelsignaallamp, rood/groen of rood/wit f 1,75
D Neonlamp, rood, 220 V f 2,50
E Neonlamp, 220 V, in rood, geel of wit f 1,50
K Neonlamp in schakelaar gebouwd, rood f 5,70

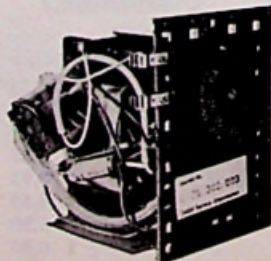


Foto flitsbuisen-ontsteekspoel
C Flitsbuis, afm. C1 3 x 45 mm - C2 4 x 50 mm à f 3,75
K Ontsteekspoel f 3,75

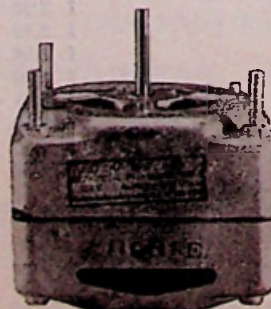


Recorderkopjes

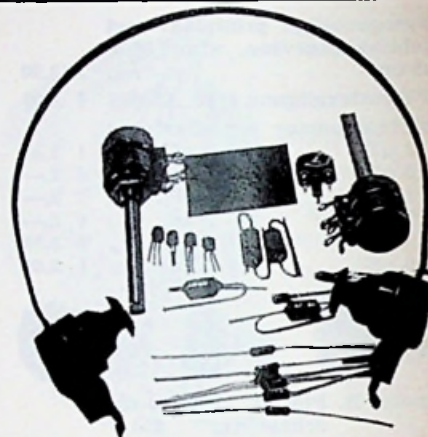
no. 1: Woelke stereo-opname/weergavekop 200 Ω DC f 5,75
no. 2: BOGEN 1/2 spoor opname/weergavekop, 25 Ω DC f 5,75
no. 3: Schneider wiskopje 1/2 spoor, 500 Ω DC f 2,75



SABA-voedings-transformator
prim: 110 - 125 - 220 V
50 Hz; sec. 250 V - 100 mA; sec. 6,3 V - 2,5 A



AEG recorder-motor, 220 V - 50 Hz. 2900 t., as 4 mm Ø - lang 25 mm f 12,50



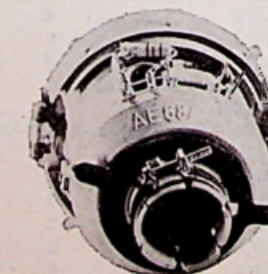
Hi-Fi stereoversterkertje uit Elektuur okt. '69, de complete onderdelen met schema f 13,35



Stereo-hoofdtelefoon, 2 x 8 Ω, 200 ~ W, met snoer en plug f 22,50



Philips afbuigunit AT1030 - 110 graden f 17,50



Telefunken afbuigunit AE68/7 - 110 graden, nieuwste model f 13,50

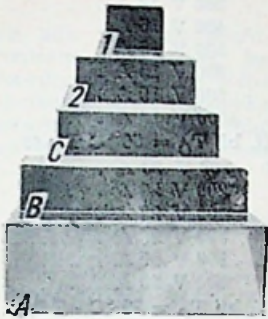


Ferriet-antenne met midden-golfspoel, 10 mm Ø, 220 mm lang f 1,25

„TWENTHE“

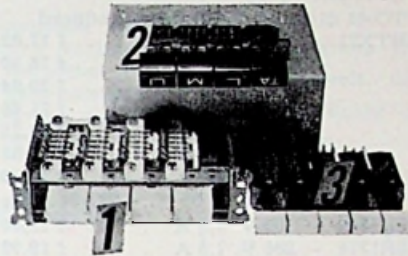
N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

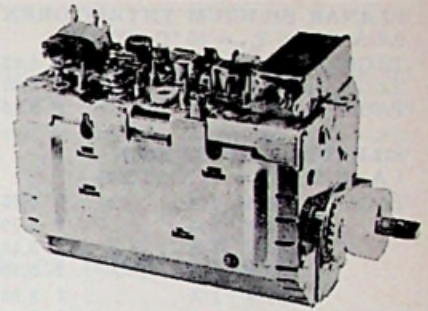


Metalen instrumentkasten

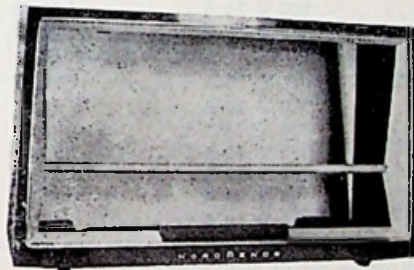
- 1 CH1 - lang 110 - breed 60 -
hoog 45 mm f 3,90
- 2 CH2 - lang 110 - breed 120 -
hoog 45 mm f 5,90
- C CH3 - lang 110 - breed 160 -
hoog 45 mm f 6,90
- B CH4 - lang 110 - breed 220 -
hoog 45 mm f 8,50
- A - lang 150 - breed 245 -
hoog 90 mm f 14,50



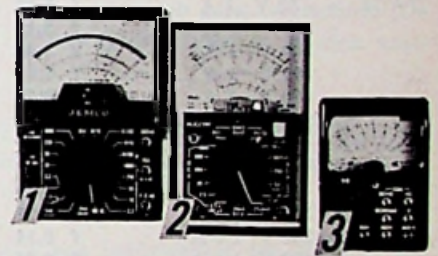
- 1. Ker-druktoetschak. - 4
toets; per toets 4 x wissel f 8,50
- 2. druktoetschak. - 4-toets;
1 x 2 wissel - 3 x 3 wissel f 2,25
- 3. druktoetschak. - 5-toets;
2 x 7 wissel - 2 x 4 wissel
1 x 1 wissel f 2,95



Philips transistor VHF-ka-
naalkiezer AT7652 f 24,75

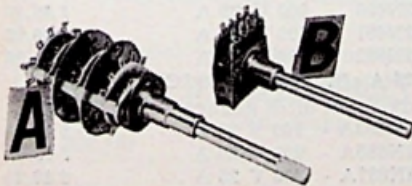


Nordmende radiokastje, bruin
kunststof, afm.: breed 41,
diep 17, hoog 23 cm, nieuw in
doos f 2,95



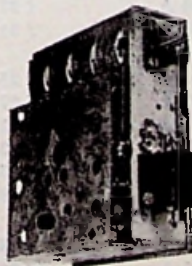
Universeelmeters

- 1. Jemco - US105 - 50 kΩ p/V f 99,50
idem - US101 - 20kΩ p/V . f 79,50
- 2. HIOKI F75J - 10 kΩ p/V
met signaalinjector . . . f 76,—
idem F75A - 30 kΩ p/V . . f 67,50
- 3. Yamato - Y3 - 2 kΩ p/V . . . f 21,—



Draaischakelaars

- A 3 deks - 3 moeder - 3 stan-
den - as 6 mm f 2,95
- B 2 deks - 1 moeder - 3 stan-
den - as 6 mm f 1,10



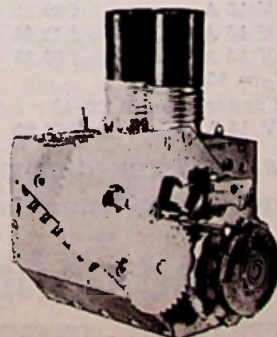
Graetz
UHF-
TUNER
(gerevi-
deerd)
2 x AF139
met schema
f 12,50



RALLY-meters, model TE-
RAO. 270 graden - 1 mA - in
6000 of 8000 toeren, inbouw-
diameter 75 mm rond f 39,75



Metalen
luidspreker-
kastje, afm.
275 x 275 x
125 mm, gr.
gemoffeld,
geschikt
voor elke
luidspreker
f 17,50



Blaupunkt
VHF-
kanaalkiezer
SH-2064-01z
met buizen
PCF82 en
PCC88
15,—



Inbouwpaneelmeters, diameter 85 mm Ø

- B. SO65. 0 - 10; 0 - 30; 0 - 300;
0 - 500 V AC f 8,50
- SO65. 0 - 1; 0 - 2; 0 - 5;
0 - 10; 0 - 30 A AC f 8,50

PLANAR SILICIUM THYRISTOREN
0,6 A eff. bij $T_C = 55^\circ\text{C}$ (TO-18)
TAG06/30 V 0,6 A f 4,03
TAG06/60 V 0,6 A f 4,37
TAG06/90 V 0,6 A f 5,10

SILICIUM THYRISTOREN
1 A eff. bij $T_C = 45^\circ\text{C}$ (TO-5)
TAG1 - 50 V 1 A f 4,65
- 100 V 1 A f 4,79
- 200 V 1 A f 5,16
- 300 V 1 A f 5,49
- 400 V 1 A f 5,93
- 500 V 1 A f 6,33

1 A eff. bij $T_C = 45^\circ\text{C}$ (TO-5)
High sensitive Type
TAG2 - 50 V 1 A f 5,05
- 100 V 1 A f 5,16
- 200 V 1 A f 5,49
- 300 V 1 A f 5,93
- 400 V 1 A f 6,33

1,6 A eff. bij $T_C = 45^\circ\text{C}$ (TO-5)
data according to JEDEC-Types
2N1595 thru 2N1599
BTX30 - 50 V 1,6 A f 5,49
- 100 V 1,6 A f 5,71
- 200 V 1,6 A f 6,14
- 300 V 1,6 A f 6,62
- 400 V 1,6 A f 7,06
- 500 V 1,6 A f 7,61

5 A eff. bij $T_C = 70^\circ\text{C}$ (TO-66)
including JEDEC-Types 2N3228
en 2N3525
TAG3 - 100 V 5 A f 6,56
- 200 V 5 A f 7,06
- 400 V 5 A f 8,18
- 500 V 5 A f 8,62
- 600 V 5 A f 9,63

7,5 V eff. bij $T_C = 70^\circ\text{C}$ - TO-66 Huis
TAG6 - 100 V 7,5 A f 7,55
- 200 V 7,5 A f 8,07
- 400 V 7,5 A f 9,30
- 500 V 7,5 A f 9,91
- 600 V 7,5 A f 10,48

7,5 A eff. bij $T_C = 70^\circ\text{C}$ - TO-48 Huis
TAG7 - 100 V 7,5 A f 11,75
- 200 V 7,5 A f 12,54
- 400 V 7,5 A f 14,45
- 500 V 7,5 A f 15,35
- 600 V 7,5 A f 16,30
- 800 V 7,5 A f 18,20

7,5 A eff. bij $T_C = 85^\circ\text{C}$ - TO-48 Huis
BTX31 - 100 V 7,5 A f 14,11
- 200 V 7,5 A f 15,29
- 400 V 7,5 A f 17,48
- 500 V 7,5 A f 18,59
- 600 V 7,5 A f 19,82
- 800 V 7,5 A f 21,95
- 1000 V 7,5 A f 30,58

7,5 A eff. bij $T_C = 85^\circ\text{C}$ -
TO-48 di/dt en dv/dt gegarandeerd
BTX71 - 100 V 7,5 A f 17,02
- 200 V 7,5 A f 18,20
- 400 V 7,5 A f 20,94
- 500 V 7,5 A f 21,40
- 600 V 7,5 A f 23,75
- 800 V 7,5 A f 26,55
- 1000 V 7,5 A f 36,40

7,5 A eff. bij $T_C = 85^\circ\text{C}$ - TO-64 Huis
2N1772 - 100 V 7,5 A f 18,60
2N1774 - 200 V 7,5 A f 19,93
2N1776 - 300 V 7,5 A f 21,39
2N1777 - 400 V 7,5 A f 22,95
2N1778 - 500 V 7,5 A f 24,41
2N2619 - 600 V 7,5 A f 25,88

10 A eff. bij $T_C = 70^\circ\text{C}$ - TO-48 Huis
TAG10 - 100 V 10 A f 16,75
- 200 V 10 A f 17,92
- 400 V 10 A f 20,72
- 500 V 10 A f 21,95
- 600 V 10 A f 23,30
- 800 V 10 A f 24,97

10 A eff. bij $T_C = 85^\circ\text{C}$ - TO-48 Huis
BTX32 - 100 V 10 A f 20,28
- 200 V 10 A f 21,85
- 400 V 10 A f 24,97
- 500 V 10 A f 26,66
- 600 V 10 A f 28,22
- 800 V 10 A f 31,46
- 1000 V 10 A f 43,68

10 A eff. bij $T_C = 85^\circ\text{C}$ -
di/dt en dv/dt gegarandeerd
TO-48 Huis
BTX72 - 100 V 10 A f 25,31
- 200 V 10 A f 25,88
- 400 V 10 A f 29,84
- 500 V 10 A f 31,70
- 600 V 10 A f 33,93
- 800 V 10 A f 37,52
- 1000 V 10 A f 51,85

15 A eff. bij $T_C = 70^\circ\text{C}$ TO-48
TAG15 - 100 V 15 A f 25,48
- 200 V 15 A f 27,33
- 400 V 15 A f 31,48
- 500 V 15 A f 33,49
- 600 V 15 A f 35,85
- 800 V 15 A f 39,64

15 A eff. bij $T_C = 85^\circ\text{C}$ TO-48
BTX70 - 100 V 15 A f 28,11
- 200 V 15 A f 30,13
- 400 V 15 A f 34,72
- 500 V 15 A f 36,85
- 600 V 15 A f 39,31
- 800 V 15 A f 43,68
- 1000 V 15 A f 60,26

15 A eff. bij $T_C = 85^\circ\text{C}$ -
dv/dt en di/dt gegarandeerd TO-48
BTX74 - 100 V 15 A f 33,82

- 200 V 15 A f 36,29
- 400 V 15 A f 41,67
- 500 V 15 A f 44,41
- 600 V 15 A f 47,05
- 800 V 15 A f 52,75
- 1000 V 15 A f 72,52

20 A eff. bij $T_C = 60^\circ\text{C}$ TO-48
TAG20 - 100 V 20 A f 28,79
- 200 V 20 A f 31,48
- 400 V 20 A f 36,07
- 500 V 20 A f 38,41
- 600 V 20 A f 40,77
- 800 V 20 A f 45,59

20 A eff. bij $T_C = 70^\circ\text{C}$ - TO-48
BTX33 - 100 V 20 A f 32,15
- 200 V 20 A f 34,50
- 400 V 20 A f 39,75
- 500 V 20 A f 42,22
- 600 V 20 A f 44,80
- 800 V 20 A f 45,59
- 1000 V 20 A f 68,99

25 A eff. bij $T_C = 60^\circ\text{C}$ -
dv/dt en di/dt gegarandeerd TO-48
BTX73 - 100 V 25 A f 40,04
- 200 V 25 A f 43,12
- 400 V 25 A f 49,50
- 500 V 25 A f 52,95
- 600 V 25 A f 55,89
- 800 V 25 A f 62,50
- 1000 V 25 A f 86,25

25 A eff. bij $T_C = 60^\circ\text{C}$ TO-48
2N683 - 100 V 25 A f 33,16
2N685 - 200 V 25 A f 35,68
2N687 - 300 V 25 A f 38,30
2N688 - 400 V 25 A f 41,10
2N689 - 500 V 25 A f 43,68
2N690 - 600 V 25 A f 46,48
2N691 - 700 V 25 A f 49,05
2N692 - 800 V 25 A f 51,86

25 A eff. bij $T_C = 60^\circ\text{C}$ -
dv/dt en di/dt gegarandeerd TO-48
2N683A - 100 V 25 A f 40,04
2N685A - 200 V 25 A f 43,08
2N687A - 300 V 25 A f 46,25
2N688A - 400 V 25 A f 47,33
2N689A - 500 V 25 A f 52,76
2N690A - 600 V 25 A f 55,89
2N691A - 700 V 25 A f 59,75
2N692A - 800 V 25 A f 62,50

35 A eff. bij $T_C = 60^\circ\text{C}$ TO-48
2N3896 - 100 V 35 A f 36,40
2N3897 - 200 V 35 A f 39,31
2N3898 - 400 V 35 A f 45,13
2N3899 - 600 V 35 A f 50,95
2N3228 - 200 V 3,2 A f 7,90

LET OP!
alle prijzen zijn inclusief BTW

1-99 STUKS, VOOR GROTERE KWANTITEITEN GELDEN SPECIALE PRJZEN

Datasheets, applicattonnotes en andere technische informatie kan kosteloos worden verstrekt.

DE VRIES - ELEKTRONICA ONDERDELEN

GENTIAANPLEIN 21 - AMSTERDAM (N) - TELEFOON 020 - 6 93 21



rodelco n.v.

ELECTRONICS

postbus 1030, koninginnegracht 44, den haag

tel. 070/65 39 55*, telex 32506

Wij zijn gespecialiseerd in professionele elektronische onderdelen met exclusieve vertegenwoordigingen in de Benelux van wereldbekende fabrikanten zoals Amphenol-Tuchel, SGS-Fairchild, Jermyn, Rosenthal, Schaffner, Sifam enz. en zoeken voor spoedige indiensttreding een

Halfgeleider-specialist

die zal worden belast met de applicatie van en voorlichting over ons halfgeleiderprogramma bij onze afnemers.

Gevraagd: HTS-er Elektrotechniek of hiermede overeenkomende opleiding.

Ervaring met lineaire en digitale technieken.

Commerciële instelling.

Goede kennis van Engels en Duits in woord en geschrift.

Leeftijd tot ca 30 jaar.

Geboden: Zelfstandige functie.

Internationale contacten.

Goede salariering met tantième en winstdeling.

Opname in pensioenfonds mogelijk.

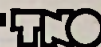
Auto wordt ter beschikking gesteld.

Sollicitaties te richten aan de Directie van

RODELCO N.V. ELECTRONICS

Postbus 1030, Den Haag 2077 met vermelding RE 703

medisch-fysisch instituut



Onze groep Bevordering Toepassingen, die mede tot taak heeft, de in ons Instituut aanwezige kennis in ruime kring bekend te maken willen wij uitbreiden met een

UTS-er (elektronica)

die, na een inwerkperiode, zelfstandig metingen aan elektro-medische apparatuur zal gaan verrichten. De resultaten dienen in concept-rapporten te worden vastgelegd.

Hiernaast zal hij door ons ontwikkelde apparatuur, in gebruik bij medici, dienen te onderhouden en te modificeren.

Gedacht wordt aan een medewerker tot 25 jaar, die mogelijk reeds ervaring op dit terrein heeft en bereid is aan de verdere uitbouw van deze jonge groep mee te werken.

Sollicitaties richten aan bovengenoemd Instituut, Da Costakade 45 te Utrecht, tel. 030 - 93 51 41 toestel 303.

Utrecht

ERRÉTJES

90 cent per regel
Abonnees éénmaal per jaar
de eerste 3 regels gratis
Administratiekosten f 0,60

Aangeboden

WISSELSTROOM-AGGREGATEN 3,75 kVA - 3 kW
220 V, 50 perioden, zelfregelend, met BMW benzine-motor 1 cyl., luchtgekoeld cpl. Prijs v.a. f 500,-. De Ruyter, Vinkenweg 72, Rijnsburg. Tel. 01711-2519.

CONDENSATOR MIKE m. ingeb. trafo en micr. buis z. voeding f 150,-. LF-generator 0 - 20 kHz uitg. 15/600 Ω LC f 75,-. Tel. 02150 - 1 20 74 ná 18.00 uur.

AR88 COMM.ONTV. up-to-date, ingeb. 1/4-latt. x-talfilt., 100 kHz ijkosc., res.bzn., 220 V AC/6 V DC. M. doc. f 410,-. Tel. 05750 - 4360 of 2172.

AMATEUR-ONTVANGER, nieuwe Trio JR500SE f 525,- voorbrood, OD35. Delft 01730 - 2 47 38 na 19 uur.

TELEMONDE TUNER en versterker f 350,-. v. d. Brugh. Tel. 01710 - 2 19 45.

Hi-Fi STEREO-INSTALLATIE, bzn. 2 x 15 W - 800/8 Ω incl. 2 ls-boxen (50 x 40 x 35 cm) met AD4000M (800/8 Ω) f 250,-. LF-scoop. Philips GM5666 (tot 0,01 ms/cm) t.e.a.b. boven f 100,-. H. v. d. Laak, Stuiverstr. 31, Eindhoven.

Personeel

JONGEMAN, 21 jaar, in bezit van ULO, zendamateur, elektronica-monteur NERG, zoekt een hem passende werkkring. Br. onder no. RE 2068, bureau dezer.

ELEKTRONICUS gevraagd voor rep. en service alle merken elektronische orgels. Sollicitaties: Verhoog's Orgel- en Pianohandel N.V., Nieuwstraat 2, Nijkerk. Tel. (03494) - 1321.

**Met een personeels-
advertentie in**

RADIO ELECTRONICA

bereikt u de

**gehele elektronische
sector in ons land**

PHILIPS

N.V. Procento
Organisatiemachines
Amsterdam - Rotterdam
Eindhoven - Arnhem
Groningen

Onze afdeling Service Elektronische
Tafelrekenmachines dient op korte termijn
te worden uitgebreid met een aantal

elektronici

Wij bieden deze medewerkers zelfstandig en afwisselend werk in binnen- en buitendienst, voor welke laatste sector een auto ter beschikking wordt gesteld.

Het niveau van deze functies vergt een middelbare opleiding in elektronica met enige praktijkervaring, waarbij bekendheid met logische schakelingen belangrijk is.

Goede contacteigenschappen, teamgeest en het vermogen om zelfstandig te werken zijn eveneens van belang.

De machine-gerichte opleidingscursussen worden in Eindhoven en Amsterdam gegeven. De duur van de opleiding is 4-8 weken theorie, terwijl de praktische opleiding in de binnen- en buitendienst 2-4 maanden zal vergen.

Aanstelling vindt plaats in diverse rayons met als basis onze vestigingen.

Sollicitatiebrieven kunt u richten aan de afd. Personeel & Organisatie van N.V. Procento, Keizersgracht 700, Amsterdam onder vermelding van nummer re 128-8.



data systems

Radiogolven, uitstraling, voortplanting, ontvangst

door J. F. van Oort,
Kaderreeks, 127 blz., prijs
f 9,80

Uitgeversmaatschappij Æ. E.
Kluwer te Deventer

Voor degenen, die zich willen gaan toeleggen op de afstandsbesturing van een vliegtuig, boot of raket en vooral voor de zendamateurs, wordt het ontwerpen en construeren en het gebruiken van eigen gemaakte apparatuur eens zo interessant, als zij op de hoogte zijn van het gedrag der radiogolven en het opwekken daarvan.

De literatuur hierover is echter vaak te wiskundig of te beknopt. Dit boek behandelt dit onderwerp in zijn geheel en op eenvoudige wijze.

Na een kort historisch overzicht en een uiteenzetting van de begrippen elektrisch en magnetisch veld, wordt het gedrag van de radiogolven behandeld: hun ontstaan in de zendantenne, hun voortplanting om de aarde en door het heelal, waarbij de vorming van het elektrisch en magnetisch stralingsveld ter sprake komt en tenslotte de omzetting van de golven in elektrische spanningen in de ontvangantenne.

De invloed van het aardoppervlak wordt met eenvoudige berekeningen en grafieken nagegaan, zodat een vrij nauwkeurige voorspelling van de veldsterkte op zekere afstand van de antenne mogelijk is. Een boek, dat de kortegolfamateur beslist eens moet lezen.

W

Transistor ontvangers en versterkers zelfbouwen

door J. H. Jansen.

62 pags. f 6,50.

Uitg. Kluwer Deventer.

Veldeffect transistoren

deel 1: Fysische en technische grondslagen;

deel 2: Toepassing in elektronische schakelingen

door J. H. Jansen.

80 resp. 112 pags. per deel f 9,75.

Uitg. Kluwer - Deventer.

SINGER

FRIDEN DIVISION

FRIDEN HOLLAND N.V.

In het bedrijf in Nijmegen worden o.a. elektronische factuureermachines en ponsband-bestuurde schrijfmachines vervaardigd. De grote vraag naar deze apparatuur heeft een snelle groei van het bedrijf tot gevolg. De huidige personeelsterkte bedraagt 1200 man. Deze ontwikkeling schept een stijgende behoefte aan medewerkers van hoog niveau, die bereid zijn vruchtbaar aan de uitbouw van het concern mee te werken.

In verband met uitbreiding zijn er plaatsingsmogelijkheden voor:

MTS-ers E of RADIOMONTEURS NERG

Zij zullen worden belast met de eindcontrole en eindafregeling van de door Friden vervaardigde digitale elektronische factuureermachines. Ervaring in storingzoeken aan elektronische apparatuur is gewenst, maar niet vereist, daar van bedrijfswege een cursus wordt gegeven.

Leeftijd vanaf 21 jaar.

Gegadigden gelieven hun schriftelijke sollicitatie onder vermelding van nr. 06-01, in te zenden aan de Personeelsdienst van FRIDEN HOLLAND N.V., postbus 21, Nijmegen.

Inlichtingen worden verstrekt dagelijks van 09.00 tot 17.00 uur en bovendien ELKE MAANDAGAVOND van 19.00 tot 20.30 uur op ons bedrijf: St. Teunismolenweg 15 te Nijmegen.

FUNK-TECHNIK

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar
- Abonnementprijs DM 68 per jaar.

Abonnees op Radio-Elektronica krijgen aantrekkelijke reductie

Inlichtingen worden U gaarne gegeven door

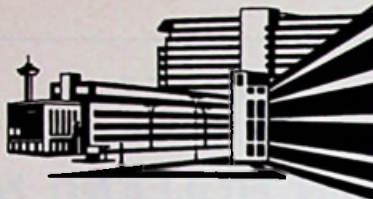
Technische tijdschriften

N.V. UITGEVERSMMAATSCHAPPIJ

Æ. E. Kluwer

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer.
Tel. 0 5700 - 7 44 11 tsl. 234.

ACADEMISCH ZIEKENHUIS DIJKZIGT ROTTERDAM



Voor de afdeling **CARDIOLOGIE** van het
THORAXCENTRUM vragen wij een

operator

die geïnteresseerd is in de toepassing van electro-technische meetmethoden tijdens het onderzoek van een patiënt. Hij zal o.m. tot taak hebben:

- het registreren van fysiologische gegevens tijdens hartcatheterisatie,
- het ijken van de apparatuur vóór elk onderzoek,
- het uitvoeren van eenvoudige onderhoudswerkzaamheden.

Belangstellenden dienen in het bezit te zijn van een diploma U.T.S. elektrotechniek. Leeftijd: 20 tot 30 jaar.

Salaris afhankelijk van opleiding en ervaring volgens rijksregeling nader overeen te komen. De premie AOW/AWW komt ten laste van het Rijk.

Sollicitaties te richten aan het hoofd van de afdeling personeelszaken, Dr. Molewaterplein 40, Rotterdam, onder vermelding van het vacaturenummer LT/58

Transisotoren theorie en praktijk

door J. H. Jansen

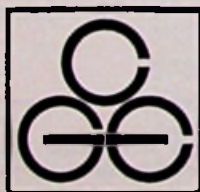
184 pagina's, uitg.: Æ. E. Kluwer Deventer.

Dit boekje is het vierde deel in deze reeks en bevat een samengevoegd geheel van bouwontwerpen welke de laatste jaren in Radio Elektronica van dezelfde schrijver zijn verschenen.

Het eerste hoofdstuk behandelt het complete ontwerp van een krachtversterker met Ge- zowel als Si-transistoren. In de volgende hoofdstukken komen achtereenvolgens een twee-meterconvector, een kortegolfontvanger voor de amateurbanden en een twee-meter-zendontvanger aan bod. In de laatste drie hoofdstukken worden hierna nog enige praktische schakelingen gegeven met thermistoren, fotoweerstanden en VDR-weerstanden. Het is in de eerste plaats een praktisch boek met vooral voor zenden- en ontvangamateurs enige zeer interessante ontwerpen met transistoren. Jammer is, dat het boek niet geheel zonder fouten is, hetgeen we in een volgende druk gaarne zouden zien verbeterd.

Het boekje is verder, wat betreft opzet en uitvoering, zeer handig en zal dan ook voor de meeste amateurs een waardevolle aanwinst zijn.

F.H.



COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ 's-GRAVENHAGE

Wij zoeken voor onze groep Elektronische Componenten een

JONGE VERTEGENWOORDIGER

Zijn taak zal zijn het regelmatig bezoeken van onze afnemers en het leggen van nieuwe contacten.

Onze gedachten gaan uit naar een dynamische en enthousiaste medewerker met goede contactuele eigenschappen en een redelijke kennis van elektronica.

Het bezit van rijbewijs BE is gewenst.

Gunstige sociale voorzieningen en reële promotiekansen zijn aanwezig.

Sollicitaties te richten aan de Directie van de
N.V. Algemene Maatschappij voor Electriciteit
Compagnie Générale d'Électricité
Postbus 1860 - telefoon 60 88 10 - Den Haag



Bij de Technische Dienst Bedrijfsapparatuur van Philips Nederland n.v. in Voorburg, Savallelaan 4, telefoon 86 92 90, kan worden geplaatst een

elektronen- technicus

voor de service op beeldapparatuur (bedrijfstelevisie, video-recording, e.d.) in de buitendienst.

De gewenste vooropleiding ligt op het niveau ULO-B + Radiotechnicus, of daarmee gelijk te stellen.

Zijn taak zal bestaan uit het oplossen van storingen aan genoemde apparatuur bij onze relaties ter plaatse.

Goede contactuele eigenschappen zijn voor deze representatieve functie van belang.

Belangstellenden wordt verzocht hun sollicitaties te richten aan de afdeling Personeelzaken, Willemstraat 20 te Eindhoven onder nummer 70034.

Philips Nederland n.v., Eindhoven

PHILIPS

HOGERE ELECTRONICI en ELECTRONICA TECHNICI

Ons Electronisch IJk Laboratorium beschikt over een uitgebreid scala van meetapparatuur van zeer hoge nauwkeurigheid, geschikt voor de meest moderne elektronische technieken.

Door dit laboratorium worden modifikatie-, kallibratie- en reparatiewerkzaamheden uitgevoerd aan elektronische testapparatuur van zowel interne als externe gebruikers, in het laatste geval soms ter plaatse.

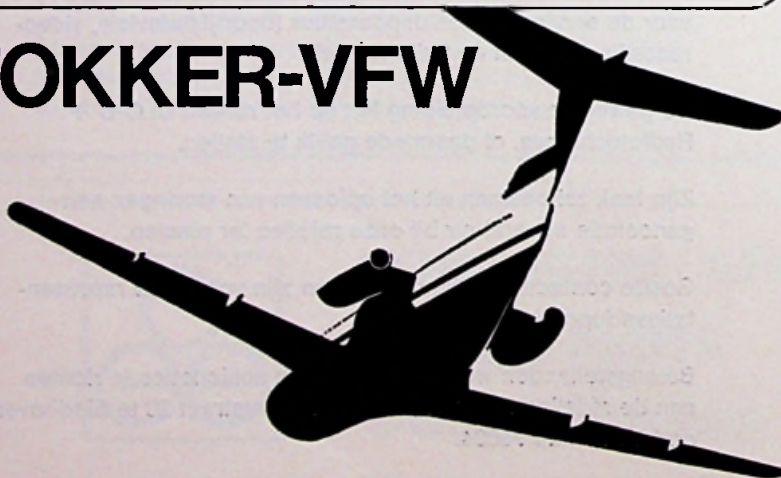
Door toenemende uitbreiding van opdrachten wensen wij de bezetting uit te breiden met Hogere Electronici en Electronica Technici met belangstelling voor en ervaring in de volgende onderwerpen:

- digitale technieken
- het microgolf gebied
- besturingstechnieken

Eigenhandig geschreven sollicitaties met vermelding van het nummer 041 in de rechterbovenhoek, te zenden aan onze afdeling Personeelszaken, postbus 7600, Luchthaven Schiphol-Oost.

NEDERLANDSE VLIEGTUIGFABRIEKEN "FOKKER-VFW" N.V.

FOKKER-VFW



KLEURENTELEVISIE

een algemene introductie door D. A. De Korte.

91 pagina's, 6 figuren en 8 pagina's in kleur.

Uitgave van Uitgeverij. Æ. E. Kluwer - Deventer/Antwerpen.

Dit boekwerkje is waarschijnlijk één van de eersten op het gebied van de kleurentelevisie wat zich duidelijk niet tot de technicus richt, doch tot de geïnteresseerde leek.

Het boek bevat weinig zuiver technische stof, doch meer de interessante bijzonderheden betreffende het gebruik van kleur en de daarmee samenhangende factoren i.v.m. kleurentelevisie. Het boek is hiertoe onderverdeeld in zeven afgeronde hoofdstukken en wel:

1. Betekenis en spel der kleuren
2. Kleur in televisie - Waarom?
3. Opvallend snelle start.
4. Apparatuur en haar werking.
5. Kleurentelevisie toegepast.
6. Kleurentelevisie in de huiskamer.
7. Ontwikkeling der kleurentelevisie.

Het boekje besluit verder met een verklaring van enkele vaktermen en een uitgebreide literatuuropgave.

Hoewel dit boek in de eerste plaats voor de leek is geschreven, zal toch ook de technicus hierin ongetwijfeld wel enige wetenswaardigheden kunnen vinden. Het boek is een zeer leesbaar en nuttig werk geworden terwijl de kleurentelevisiekijker het lezen hiervan eigenlijk niet mag verzuimen.

F.H.

Interessante jobs voor 3 elektronici,

waarvan 2 op HTS-niveau. Eén hiervan voor aanstelling bij onze agent in Zuid-Afrika. Beide anderen te Haarlem, in ons kleine groeiende bedrijf.

Zelfstandig en veelzijdig werk aan ontwikkeling, fabricage en onderhoud van Gatsometers, elektronische en fotografische apparatuur voor Sport en Verkeer.

Sollicitaties bij

Fa. M. Gatsonides

AERDENHOUT - Postbus 51 - Tel. 023 - 24 26 02

Bedrijf aan de kust in Zuid-Holland zoekt:

ALL-ROUND

RADIO- en TV-MONTEUR

Naast praktische ervaring en theoretische kennis van de halfgeleidertechniek is tact in de omgang met cliënten noodzakelijk.

Voor een actieve man, die verantwoordelijkheid aan kan, bieden wij een goede positie, terwijl bij gebleken geschiktheid een ruime eengezinswoning beschikbaar is.

Brieven onder no. RE 2069 bureau van dit blad.



RADIO NEDERLAND WERELDOMROEP

bouwt op het eiland Madagascar, op korte afstand van Tananarive, een relais-station dat tot taak heeft de heruitzending van radioprogramma's naar Afrikaanse en Aziatische gebieden te verzorgen.

Voor dit station, dat in de tweede helft van 1971 in gebruik zal worden genomen, bestaan de volgende vacatures:

station-manager

die zal worden belast met de algehele leiding over de vestiging en verantwoordelijk zal zijn voor het in bedrijf houden van het station. Hij moet in staat zijn om leiding te geven aan ca. 30 medewerkers, goed inzicht hebben in de electronica en de electro-techniek, een zeer goede algemene ontwikkeling bezitten en tevens beschikken over goede contact-eigenschappen.

Een goede kennis van de franse taal is vereist.

Technische scholing op hoger niveau strekt tot aanbeveling.

zenderchef

die, onder supervisie van de station-manager, het technische en organisatorische beheer zal voeren over het zendstation met bijbehorend antennepark. Naast een technische kennis op HTS-E niveau en kennis van hoogfrequentzenders en -antennes zijn goede leidinggevende eigenschappen en een behoorlijke kennis van de Franse taal vereist.

Bij gebleken geschiktheid zal, na een ruime inwerkperiode in Nederland, uitzending naar Madagascar volgen. De medewerkers zullen worden gehuisvest in ruime bungalows in de noordelijke buitenwijken van Tananarive. Er bestaat een regeling voor periodiek Europees verlof.

Eigenhandig geschreven brieven met volledige inlichtingen inzake leeftijd, burgerlijke staat, opleiding, praktijkervaring, enz., alsmede een pasfoto, te zenden aan de afdeling Personeelszaken, postbus 222, Hilversum.



Bij het Laboratorium voor Elektronische Ontwikkelingen voor de Krijgsmacht, Haarlemmerstraatweg 7 te Oegstgeest, kunnen worden geplaatst

ELEKTRONEN-TECHNICI

die zullen worden ingeschakeld bij ontwikkelingswerkzaamheden op het gebied van telecommunicatie, radar, regel- en rekentechniek, onderwatertechniek e.d.

Er wacht U een prettige werkkring door:

- een grote mate van zelfstandigheid,
- de mogelijkheid tot ontplooiing van eigen initiatief,
- een uitgebreide internationale documentatie welke tot steun kan zijn bij verdere studie of specialisatie,
- een grote verscheidenheid van de meest moderne meetapparatuur, die tot Uw beschikking staat.

Vereist: Diploma Elektronica-technicus NERG of gelijkwaardige opleiding.

Sollicitaties of nadere inlichtingen bij de Personeelsafdeling van genoemd laboratorium (tel. 01711 - 2844, toestel 241)

APPARATEN VOOR PROCES-REGELING

Eerste eenheden van het Philips Control System

Twee procesregelaars en twee procesrecorders, alle voor paneelmontage, vormen de eerste eenheden onlangs aangekondigde Philips Control System (PCS).

De eenheden uit deze nieuwe reeks voldoen aan de eisen, die onder meer in de chemische-, petro-chemische- en staalindustrie en door utiliteitsbedrijven worden gesteld ten aanzien van bedrijfszekerheid, nauwkeurigheid, onafhankelijkheid van omgevingsomstandigheden en eenvoud van bediening en onderhoud.

De compacte getransistoriseerde regelaars hebben een frontpaneel van slechts 48 x 144 mm (volgens DIN), waardoor een optimaal gebruik wordt gemaakt van de beschikbare paneelruimte. De recorders hebben een front van 96-144 mm. Alle eenheden hebben intrinsiek veilige in- en uitgangsschakelingen. Een vrijwel unieke eigenschap van de regelaars is de mogelijkheid, schokvrij om te schakelen van automatische regeling op handbediening en omgekeerd.

STICHTING FILM EN WETENSCHAP

vraagt in verband met het betrekken van haar nieuwe gebouw met studiocomplex, liefst zo spoedig mogelijk een

GELUIDTECHNICUS

met ruime praktijkervaring op het gebied van filmgeluidsopnamen, mixages, nasynchronisatie en voorkomende onderhoudswerkzaamheden.

Gedacht wordt aan iemand met NERG-technicus-diploma of op gelijkwaardig niveau, ongeveer 30 jaar.

Salaris volgens Rijksregeling.

Sollicitaties aan Directie Stichting Film en Wetenschap, Catharijnesingel 59 (ingang Sterrenbos), Utrecht.

ELOFYSICA N.V. - AMSTERDAM

vraagt wegens uitbreiding

TECHNISCH/ COMMERCIEËLE MEDEWERKER

voor verkoop en service van elektronische apparatuur.

Vereisten: diploma radiotechnicus NERG of dienovereenkomstige opleiding. Behoorlijke kennis van de Engelse taal. Rijbewijs verlangd.

Geboden wordt: een interessante werkkring met goede vooruitzichten.

Uitvoerige sollicitaties uitsluitend te richten aan de Directie van Elofysica N.V., Weteringschans 120, Amsterdam-C.



Bij de Technische Dienst Bedrijfsapparatuur van Philips Nederland n.v. in Voorburg, Savallelaan 4, telefoon 86 92 90, kunnen worden geplaatst twee

elektronen- technici

voor de service op wetenschappelijke apparaten, met name op röntgen-, materiaalanalyse- en stralingsmeetapparatuur; op ultra-violet- en infrarood-spectrometers, atomic-absorption-apparatuur en gaschromatografen.

De gewenste vooropleidingen liggen op het niveau ULO-B + Radiotechnicus; UTS-E + applicatiecursus, of daarmee gelijk te stellen opleidingen.

Daar de service van deze apparatuur hoofdzakelijk ter plaatse bij onze relaties dient te geschieden, zijn goede contactuele eigenschappen gewenst.

Bezit van het rijbewijs BE strekt tot aanbeveling.

Belangstellenden voor deze functies wordt verzocht hun brieven met opgave van gegevens te richten aan de afdeling Personeelzaken, Willemstraat 20, te Eindhoven, onder nummer 70032.

Philips Nederland n.v., Eindhoven

PHILIPS

16 de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Buitenlandse Zaken

t.b.v. het Bureau Technische Zaken van de Hoofdafdeling Verbindingen en Materiële Zaken

technisch medewerker

Taak: installeren en onderhouden van elektro-mechanische en elektronische apparatuur zowel in Nederland als in het buitenland.

Vereist: MULO-opleiding, diploma radio-monteur NERG, terwijl het bezit van de diploma's radiotechnicus NERG en radiozendamateer en speciale kennis van telexapparatuur tot aanbeveling strekken.

Salaris max. f 1202,- per maand.

Schriftelijke sollicitaties onder vacaturenummer 9-2807/1385 zenden aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 6% vakantietoelating

Aan de Christiaan Huygenschool, gemeentelijke middelbare technische school voor fijn-mechanische vakken, Hoofdsteeg 10, Rotterdam-1, telefoon 010-138481, worden met ingang van 1 augustus 1970 gevraagd voor een volledige weektaak:

a. een leraar

in het bezit van de hoofdakte alsmede de lagere akten Engels en Duits of in het bezit van de akte M.O.-A Nederlands;

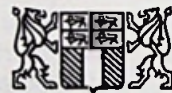
b. een leraar

in het bezit van de akte M.O.-A natuur- en scheikunde;

c. twee leraren

in het bezit van de akte NV of van het getuigschrift H.T.S.-elektrotechniek met ervaring in de elektronica.

Salaris volgens rijksregeling. Nadere inlichtingen bij de directeur. Sollicitaties binnen 30 dagen na het verschijnen van dit blad aan burgemeester en wethouders van Rotterdam.



**Gemeente
Rotterdam**



RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Bij het Kernfysisch Versneller Instituut bestaat plaatsingsmogelijkheid voor een

ELEKTRONICUS

die zal worden opgenomen in de cyclotronwerkgroep. De werkgroep is verantwoordelijk voor de bediening, het onderhoud en het verder ontwikkelen van de machine. Het Groninger cyclotron is een grote machine, die atoomkernen tot grote snelheid kan versnellen.

De aan te trekken functionaris zal worden belast met het bouwen, testen en onderhouden van de apparatuur voor elektronische afstandsbediening en de verdere ontwikkeling daarvan. Een tweede taak is het onderhouden en zo nodig verbeteren van de elektronisch gestabiliseerde voedingsapparatuur van het cyclotron.

Tevens dient hij het cyclotron zelfstandig te kunnen bedienen waarvoor een groot verantwoordelijkheidsgevoel noodzakelijk is.

Opleiding en ervaring als elektronicus op middelbaar niveau vereist.

Leeftijd tot 30 jaar.

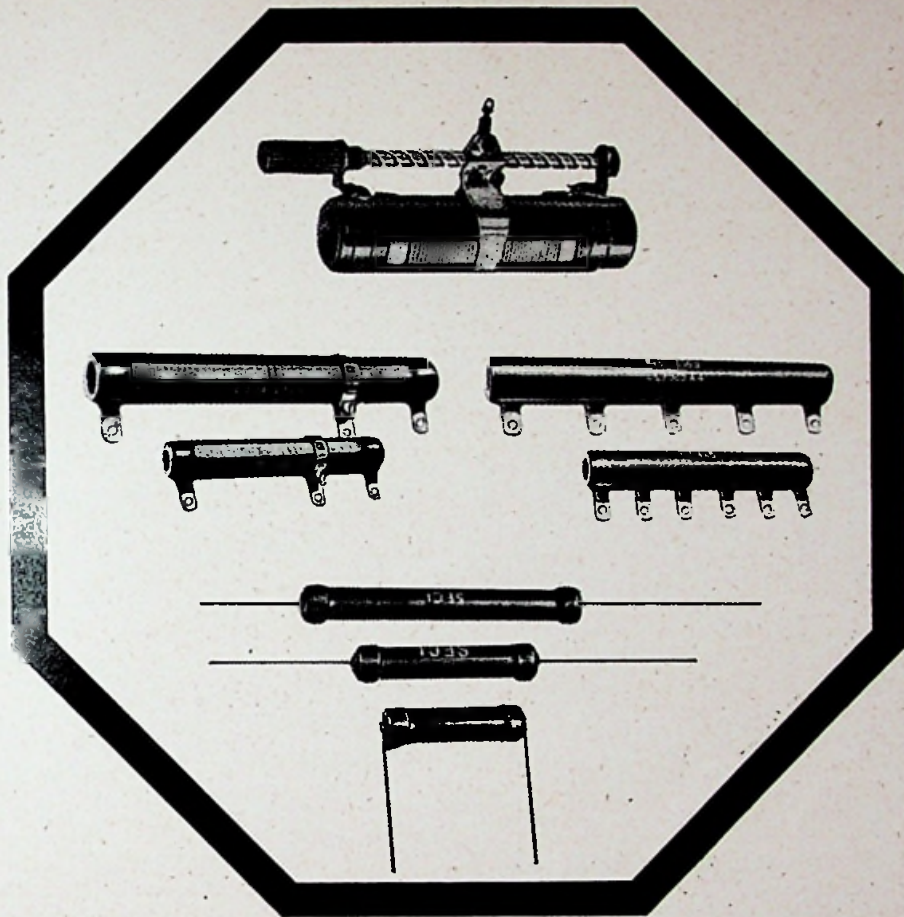
Aanstelling zal geschieden, afhankelijk van ervaring en opleiding in één van de technicus-rangen tot een max. van f 1019,- bruto per maand.

Inlichtingen over bovengenoemde functie worden gaarne verstrekt door Drs. D. Leijenaar, telefoon: 050 - 11 57 20.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Postbus 72 te Groningen.



SECI



Weerstanden in elk formaat en tot elk vermogen!

Uitvoering: draadgewonden, kool en metaaloxjde

Weerstand: $0,068 \Omega$ tot $100 M\Omega$

Tolerantie: $\pm 0,2\%$ tot $\pm 10\%$

Vermogen: $0,125 W$ tot $4,5 kW$

Aansluiting: vaste taps, instelbare taps of als potentiometer

Seci levert verder:

thermistors, varistors en weerstanden volgens Mil. Spec.

Uitvoerige documentatie op aanvraag

DIODE

**LABORATORIUM VOOR
ELECTRONENTECHNIEK**

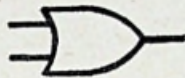
HOLLANTLAAN 22 - UTRECHT - TEL. 030-884214



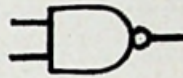
7400 serie TTL circuits



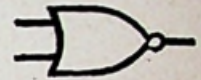
AND



OR



NAND



NOR

- SPRAGUE TTL:**
- alle basisfuncties
 - lage prijs
 - complete serie circuits
 - levering uit voorraad Amsterdam

US7400A Quad 2-input NAND gate
US7401A Quad 2-input NAND gate-O.C.O.
US7402A Quad 2-input NOR gate
US7403A Quad 2-input NAND gate-O.C.O.
US7404A Hex inverter

US7405A Hex inverter-O.C.O.
US7408A Quad 2-input AND gate
US7409A Quad 2-input AND gate-O.C.O.
US7410A Triple 3-input NAND gate
US7411A Triple 3-input AND gate

US7418A Triple 3-input OR gate
US7420A Dual 4-input NAND gate
US7430A Single 8-input NAND gate
US7432A Quad 2-input OR gate
US7440A Dual 4-input NAND buffer gate

US7441A BCD-to-decimal decoder/driver
US7450A Dual 2-w., 2-input AND-OR-INV. gate
US7451A Dual 2-w., 2-input AND-OR-INV. gate
US7453A 4-wide, 2-input AND-OR-INVERT gate
US7454A 4-wide, 2-input AND-OR-INVERT gate

US7459A Dual 2-w., 2-3-input AND-OR-INV.
US7460A Dual 4-input expander
US7470A D-C clocked J-K flip-flop
US7472A Master-slave J-K flip-flop
US7473A Dual J-K master slave flip-flop

US7474A Dual D-type edge-triggered flip-flop
US7475A Quad bistable latch
US7476A Dual J-K master-slave flip-flop
with preset and clear

US7480A Gated full adder
US7482A 2-bit binary full adder

US7483A 4-bit binary full adder
US7490A Decade counter
US7491A 8-bit shift register
US7492A Divide-by-twelve counter
US7493A 4-bit binary counter

US74107A Dual J-K master slave flip-flop

Sprague - ook voor Digitaal/Analoogconverters

Vraag documentatie en prijsinformatie

invelco

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 ● BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 02./13.05.08